

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета

_____ Левихин А.А.

« ____ » _____ 20__

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА

Направление/специальность подготовки	24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов
Специализация/профиль/программа подготовки	Моделирование и информационные технологии проектирования ракетно-космических систем
Уровень высшего образования	Специалитет
Форма обучения	Очная
Факультет	А Ракетно-космическая техника
Выпускающая кафедра	А1 РАКЕТОСТРОЕНИЕ
Кафедра-разработчик рабочей программы	А1 РАКЕТОСТРОЕНИЕ

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)**

24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов

год набора группы: 2026

Программу составил:

Кафедра А1 РАКЕТОСТРОЕНИЕ

Байкова Юлия Александровна, к.т.н., старший преподаватель

Программа рассмотрена

на заседании кафедры-разработчика

рабочей программы **А1 РАКЕТОСТРОЕНИЕ**

Заведующий кафедрой Бородавкин В.А., д.т.н., проф.

Программа рассмотрена

на заседании выпускающей кафедры

А1 РАКЕТОСТРОЕНИЕ

Заведующий кафедрой Бородавкин В.А., д.т.н., проф.

1. Общие характеристики

Практика	Тип практики
Производственная практика	ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА

2. Цели практики

Целями преддипломной практики являются применение профессиональных знаний, полученных специалистом в процессе обучения, и формирование практических навыков и умений ведения самостоятельной научной работы для подготовки и защиты выпускной квалификационной работы (ВКР).

3. Задачи практики

Задачами производственной практики являются:

- ознакомление с работой предприятия - базы практики, структурой подразделений и обязанностями должностных лиц;
- закрепление теоретических и практических знаний, полученных при изучении профессиональных дисциплин, в процессе изучения реальных образцов специальной техники;
- накопление опыта создания отчетной документации по результатам исследования систем;
- сбор информации для выполнения выпускной квалификационной работы.

4. Место практики в структуре образовательной программы

ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА является дисциплиной *обязательной части блока 2*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **УСТРОЙСТВО И ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ, УСТРОЙСТВО И ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ РАКЕТНЫХ КОМПЛЕКСОВ, СИСТЕМЫ И АГРЕГАТЫ, ТЕОРИЯ КОНСТРУИРОВАНИЯ, КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ, НАДЕЖНОСТЬ В РАКЕТНЫХ СИСТЕМАХ, КОМПЬЮТЕРНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ, ДВИГАТЕЛИ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ, АЭРОГИДРОГАЗОДИНАМИКА, ИСПЫТАНИЯ РАКЕТНЫХ СИСТЕМ, ТЕХНОЛОГИЯ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ, ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ РАКЕТНЫХ СИСТЕМ.**

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-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 в области авиационной и ракетно-космической техники;

ОПК-7 — Способен критически и системно анализировать достижения ракетостроения и космонавтики, способы их применения в профессиональном контексте;

ПК-1 — Способен анализировать состояние и перспективы развития ракетной и ракетно-космической техники в целом, так и ее отдельных направлений;

ПК-2 — Способен разрабатывать на базе системного подхода последовательность решения поставленной задачи, проводить проектирование изделий ракетной и ракетно-космической техники, определять внешний облик изделий, состав и объемно-массовые характеристики систем, механизмов и агрегатов, входящих в ракетный или ракетно-космический комплекс;

ПК-3 — Способен с использованием CAD/CAE-технологий обосновывать выбор конструктивных и силовых схем изделий РКТ, проводить расчеты нагружения, прочности и жесткости элементов систем РКТ, ее узлов и агрегатов;

ПК-6 — Способен оценивать вопросы эффективности, надежности и безопасности в процессе эксплуатации РКТ;

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 Концерн Морское подводное оружие «Гидроприбор», ФГУП «КБМ», г. Коломна Московской обл., ОАО «КБСМ», СПб, ОАО «МЗ им. М.И. Калинина», г. Екатеринбург, ООО «Вятский МЗ», г. Киров.

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

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

Профессиональные компетенции:

ПК-2 — способность разрабатывать на базе системного подхода последовательность решения поставленной задачи, проводить проектирование изделий ракетной и ракетно-космической техники, определять внешний облик изделий, состав и объемно-массовые характеристики систем, механизмов и агрегатов, входящих в ракетный или ракетно-космический комплекс
ПК-3 — способность с использованием CAD/CAE-технологий обосновывать выбор конструктивных и силовых схем изделий РКТ, проводить расчеты нагружения, прочности и жесткости элементов систем РКТ, ее узлов и агрегатов
ПК-4 — способность осваивать технологические процессы изготовления и сборки конструкции корпусов ракет с применением новых материалов и средств автоматизации в соответствии с единой системой конструкторской документации
ПК-5 — способность проводить технико-экономический анализ и разрабатывать маркетинговые мероприятия для ракетно-космических услуг
ПК-6 — способность оценивать вопросы эффективности, надежности и безопасности в процессе эксплуатации РКТ

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ОПК-1

знания:

- принципов организации и управления деятельностью подразделения;
- вопросов планирования разработок и выполнения научно-исследовательских работ, в частности, связанных с темой выпускной квалификационной работы;

умения:

- применять теоретические и практические знания, полученные при изучении профессиональных дисциплин в области ракетной техники, в процессе выполнения реальных заданий по исследованию и оценке эффективности функционирования элементов СОТС во взаимодействии со специалистами смежного профиля;

навыки:

- организации на научной основе своего труда, применения компьютерных технологий сбора, хранения, обработки и анализа информации в сфере своей профессиональной деятельности.

ОПК-2

знания:

- информационные технологии, используемые на предприятии при проведении научно-исследовательских работ;

умения:

- собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию из различных информационных источников для решения профессиональных задач и, в частности, для выполнения ВКР;

навыки:

- использования компьютерных технологий и средств автоматизации проектирования при решении научно-исследовательских задач.

ОПК-5

знания:

- применение методологии концептуального (внешнего) проектирования при формировании технического задания на разработку авиационных и ракетных комплексов;

умения:

- работать с учебной и научной литературой, соответствующей будущей профессиональной отрасли;

навыки:

- оформления отчетной документации.

ПК-2

знания:

системного подхода при решении комплексных инженерных задач

разработки концептуальных проектов с учетом требований к внешнему облику и техническим параметрам

оценки соответствия проектных решений требованиям безопасности, надежности и эффективности;

умения:

основ системного подхода к проектированию ракетных и космических систем, включая этапы постановки задачи, анализа требований и разработки решений

методов определения внешнего облика изделий, их конструктивных особенностей и функциональных характеристик

основ расчета объемно-массовых характеристик систем, механизмов и агрегатов для обеспечения оптимальной работы комплекса;

навыки:

разрабатывать последовательность решения инженерных задач с использованием системного подхода

выполнять проектирование отдельных элементов и целых изделий ракетной техники с учетом требований к внешнему облику, массе и габаритам

определять состав и объемно-массовые характеристики систем, механизмов и агрегатов для обеспечения их совместимости в составе ракеты или космического комплекса.

ПК-3

знания:

систем и методов проектирования РКТ

современных средств автоматизации проектирования;

умения:

применять специальные методики расчетов, включая прочностные и аэродинамические, конструкции ракетно-космической техники и ее составных частей;

навыки:

создания моделей элементов систем РКТ, ее узлов и агрегатов с применением CAD/CAE-технологий.

ПК-4

знания:

основ технологий изготовления и сборки конструкций корпусов ракет, включая современные методы и процессы

стандартов и требований ЕСКД к технологической документации, чертежам и процессам производства;

умения:

анализировать технологические процессы изготовления и сборки конструкций корпусов ракет с учетом использования новых материалов

разрабатывать технологические карты, технологические процессы и инструкции по сборке в соответствии с требованиями ЕСКД;

навыки:

технологии автоматизированного производства, включая работу с современными станками, роботами и системами автоматизации

технологической подготовки производства, включая выбор материалов, инструментов и методов сборки

проведения контроля качества на различных этапах изготовления и сборки конструкций.

ПК-5

знания:

основ технико-экономического анализа проектов в области ракетно-космических систем, включая оценку затрат, эффективности и рисков

методов моделирования процессов проектирования и эксплуатации ракетно-космических систем с использованием информационных технологий

основ маркетинга и стратегического планирования в сфере ракетно-космических услуг;

умения:

анализировать экономическую эффективность различных вариантов разработки и эксплуатации ракетно-космических систем

разрабатывать технико-экономические обоснования проектов с использованием моделирования и информационных технологий

формировать маркетинговые стратегии для продвижения ракетно-космических услуг на рынке;

навыки:

использования программных средств для моделирования технических характеристик и экономической эффективности проектов

проведения анализа данных для выявления ключевых факторов успеха в реализации ракетно-космических услуг

разработки маркетинговых мероприятий, включая рекламные кампании, ценообразование и продвижение на целевых рынках.

ПК-6

знания:

основ оценки эффективности эксплуатации ракетно-космических технологий (РКТ), включая показатели надежности, безопасности и эксплуатационных затрат

методов моделирования процессов эксплуатации РКТ с использованием информационных технологий

стандартов и нормативных требований по обеспечению надежности и безопасности ракетно-космических систем;

умения:

анализировать эксплуатационные данные для оценки эффективности работы РКТ

использовать модели и программные средства для оценки надежности и безопасности систем

разрабатывать рекомендации по повышению эффективности, надежности и безопасности в ходе эксплуатации;

навыки:

применения методов моделирования для оценки эксплуатационных показателей ракетно-космических систем

анализа результатов моделирования и данных мониторинга для выявления проблемных зон

разработки предложений по оптимизации процессов эксплуатации с учетом требований безопасности и надежности.

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
1	6	11	Организация практики (подготовительный этап). Перед началом практики кафедра назначает руководителей практики от кафедры. Составляется рабочий план прохождения практики и расписание преддипломной практики. Прохождение обучающимися инструктажа по технике безопасности.	14	0	0	0
2	6	11	Знакомство с основными образцами изделий в соответствии со специализацией предприятия с привязкой к теме выпускной квалификационной работы (ВКР). Сбор информации по теме ВКР. 2.1. Ознакомление с информационными технологиями, используемыми при проведении научно-исследовательских работ, по возможности с привязкой к теме ВКР. 2.2 Ознакомление с особенностями организации научно-исследовательских работ. 2.3. Выполнение конкретного задания по исследованию частных вопросов функционирования подсистем, входящих в состав СОТС, на которых специализируется предприятие. 2.4. Заключительный этап, включающий обработку полученных результатов.	0	0	642	0
3	6	11	Подготовка отчёта по практике, включающая обработку полученной информации.	0	0	100	0
Всего				14	0	742	0
Итого				756			

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

В процессе преддипломной практики должны применяться следующие научно-исследовательские технологии:

- аналитическое исследование;
- анализ полученной информации;
- обобщение и систематизация полученных результатов;
- представление результатов проведённого исследования.

9. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов на практике

В процессе выполнения задания обучающийся должен стремиться самостоятельно решать поставленные задачи с использованием ранее прослушанных материалов, ознакомиться с литературными источниками.

По результатам прохождения практики обучающийся должен подготовить отчёт, содержащий:

- формулировку цели и основного задания на практику, сроки прохождения практики;
- перечень выполненных в процессе прохождения практики мероприятий;
- сформулировать итоги практики;
- заключение, содержащее мнение студента о практике.

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.

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. . Оформление отчётных документов по практикам. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2016, 34 экз.
2. . Пакет прикладных программ. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018, эл. рес.
3. . Техническое задание. Требования к содержанию и оформлению. М.: Стандартинформ, 2017, эл. рес.
4. А. Л. Исаков. . Инженерные задачи проектирования ракет. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017, 80 экз.
5. Ельцин С. Н.. Эффективность ракетных комплексов. , 2018, эл. рес.
6. М. Н. Охочинский. . Ракеты-носители космических аппаратов. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2016, 60 экз.
7. М. Н. Охочинский. . Системы и агрегаты ракет. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2002, 37 экз.
8. М. Ф. Шкляр. . Основы научных исследований. М.: Дашков и К°, 2014, эл. рес.
9. С. А. Чириков. . Основы поиска технической информации в сети Интернет. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2007, эл. рес.

б) Дополнительная литература:

не требуется.

в) Ресурсы сети Интернет:

1. <https://www.rfbr.ru/> - Полнотекстовая электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований;
2. <https://www.roscosmos.ru/> - Сайт с описанием космической деятельности страны.

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

Оборудование и ПО необходимое для полноценного прохождения практики полностью определяется и предоставляется предприятием. При прохождении практики на базе кафедры 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.

Отчет по практике объемом 10-15 страниц представляется в печатном виде в формате, предусмотренном шаблоном отчета, руководителю практики от кафедры на проверку. Оценивается полнота и качество оформления отчета, соответствие заданию, верность полученных результатов, способность их объяснить.

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

Критерии оценивания:

«зачтено-отлично» заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание предмета исследования, достигший цели исследования и своевременно представивший отчет, оформленный в полном соответствии с действующими требованиями; в отзыве о прохождении практики, проводимой в профильной организации, выставлена оценка "отлично".

- «зачтено-хорошо» заслуживает студент, обнаруживший полное знание предмета исследования, достигший цели исследования, представивший отчет, содержащий незначительные погрешности в оформлении; в отзыве о прохождении практики, проводимой в профильной организации, выставлена оценка не ниже "хорошо";

- «зачтено-удовлетворительно» заслуживает студент, поверхностные знания предмета исследования, не в полной мере достигший цели исследования, представивший отчет, содержащий существенные погрешности в оформлении; отзыве о прохождении практики, проводимой в профильной организации, выставлена положительная оценка;

- «не зачтено» выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях о предмете исследования, допустившему принципиальные ошибки при проведении исследования, не позволившие ему достигнуть поставленной цели и не представивший отчет, либо представивший отчет, содержащий грубые ошибки в оформлении.