

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова»
(БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова)

УТВЕРЖДАЮ
 Декан факультета

 (подпись) Левихин А.А.
 ФИО
 «___» _____ 20__

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ УНИРС

Направление/специальность подготовки	24.03.03 Баллистика и гидроаэродинамика
Специализация/профиль/программа подготовки	Гидроаэродинамика
Уровень высшего образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Факультет	А Ракетно-космической техники
Выпускающая кафедра	А9 ПЛАЗМОГАЗОДИНАМИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА
Кафедра-разработчик рабочей программы	А9 ПЛАЗМОГАЗОДИНАМИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА

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	7	2	72	34	0	0	34	38	0	0	38	диф. зач.
4	8	2	72	26	0	0	26	46	0	0	46	диф. зач.
ВСЕГО		4	144	60	0	0	60	84	0	0	84	

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

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

24.03.03 Баллистика и гидроаэродинамика

год набора группы: 2025

Программу составили:

Кафедра А9 ПЛАЗМОГАЗОДИНАМИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА
Лаптинская Мария Михайловна, старший преподаватель

Кафедра А9 ПЛАЗМОГАЗОДИНАМИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА
Лаптинский Александр Игоревич, ассистент

Программа рассмотрена
на заседании кафедры-разработчика
рабочей программы **А9 ПЛАЗМОГАЗОДИНАМИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА**

Заведующий кафедрой Тетерина И.В., к.т.н., доц.

Программа рассмотрена
на заседании выпускающей кафедры

А9 ПЛАЗМОГАЗОДИНАМИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА

Заведующий кафедрой Тетерина И.В., к.т.н., доц.

1. Общие характеристики

Практика	Тип практики
Учебная практика	УНИРС

2. Цели практики

- закрепление и углубление теоретических знаний, полученных при освоении ОПП ПВО;
- приобретение практического опыта планирования и выполнения НИР, а также оформления и представления результатов;
- ознакомление с содержанием основных работ и исследований, выполняемых на предприятии или в организации по месту прохождения практики;
- приобретение практических навыков использования современных программ, используемых в профессиональной области;
- формирование высоких личностных качеств: целеустремленности и организованности, трудолюбия и ответственности, самостоятельности, коммуникабельности, толерантности и высокой профессиональной культуры.

3. Задачи практики

- формулировка совместно с руководителем практики задания на практику и плана его выполнения;
- приобретение навыков сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации по теме (заданию);
- накопление опыта обработки и анализа полученных результатов исследований, составления по ним отчетов, подготовка научных публикаций по результатам выполненных исследований, заявок на патенты и промышленные образцы, анализ итогов практики;
- подготовка и защита отчета по практике.

4. Место практики в структуре образовательной программы

УНИРС является дисциплиной *обязательной части блока 2*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **МЕХАНИКА ЖИДКОСТИ И ГАЗА, АЭРОДИНАМИЧЕСКОЕ И ТЕПЛОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ, ИНЖЕНЕРНАЯ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА, ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ (ПРОЕКТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ) ПРАКТИКА, РАЗНОСТНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ.**

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;

ОПК-3 — Способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью с использованием стандартов, норм и правил;

ОПК-5 — Способен использовать современные подходы и методы решения профессиональных задач в области авиационной и ракетно-космической техники;

ОПК-6 — Способен использовать современные подходы и методы решения задач ракетно-космической техники с учетом аэродинамических и баллистических параметров;

ОПК-7 — Способен обрабатывать опытные данные физических и численных экспериментов по определению аэродинамических и баллистических характеристик объектов ракетно-космической техники;

ОПК-8 — Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения;

ПК-2.1 — Способен разрабатывать физические и математические модели совокупности процессов аэрогазодинамики и теплообмена;

ПК-2.2 — Способен понимать физическую сущность аэрогазодинамических процессов и процессов теплообмена и разрабатывать методологии исследований элементов конструкции изделий авиационной и ракетно-космической техники.

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:

ЦКБ МТ "Рубин", АО "Силовые машины", АО «ОДК-Климов», АО «НИИ мортеплотехники», АО «Атомэнергoproject», ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ «ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ПРИКЛАДНЫХ ПРОБЛЕМ», АО НПП «Радар ММС», ООО "ЛС-технологии" и т.д..

В форме контактной работы по расписанию практика организуется на кафедре А9.

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

Время проведения: 7/8 семестр, общая трудоемкость - 2/2 з.е.

6. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения практики

В результате прохождения данной практики обучающийся должен приобрести следующие компетенции

Профессиональные компетенции:

ПК-2.1 — способность разрабатывать физические и математические модели совокупности процессов аэрогазодинамики и теплообмена

ПК-2.2 — способность понимать физическую сущность аэрогазодинамических процессов и процессов теплообмена и разрабатывать методологии исследований элементов конструкции изделий авиационной и ракетно-космической техники

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ПК-2.1

знания:

знает физические и математические модели совокупности процессов аэрогазодинамики и теплообмена;

умения:

умеет понимать процессы аэрогазодинамики и теплообмена, протекающие в энергетических установках;

навыки:

имеет навыки применения математического аппарата при проектировании образцов новой техники.

ПК-2.2

знания:

знает физическую сущность аэрогазодинамических процессов и процессов теплообмена;

умения:

понимает физическую сущность аэрогазодинамических процессов и процессов теплообмена;

навыки:

имеет навыки исследования элементов конструкции изделий авиационной и ракетно-космической техники.

7. Структура и содержание практики

Общая трудоемкость практики составляет 2/2 з.е. (в 7/8 семестре соответственно) 72/72 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	7	Получение задания на практику. Производственный инструктаж. Основы организации опытно-конструкторской работы. Понятие об опытно-конструкторской работе. Изучение конструкторской документации и ГОСТов.	2	5	5	0
2	4	7	Основы современных САПР. Изучение основ работы с современными САПР.	0	5	5	10
3	4	7	Проектирование типовой конструкции. Изучение существующих конструкций механизмов регулирования воздуха. Проектирование типового узла.	0	5	10	10
4	4	7	Оформление отчёта о выполненной работе. Изучение нормативных документов и правил составления отчёта. Выполнение отчёта.	0	5	0	10
Всего за 7 семестр				2	20	20	30
Итого за 7 семестр				72			
5	4	8	Получение задания на практику. Производственный инструктаж. Научная презентация и ее представление. Структура презентации для представления на научно-технических мероприятиях. Конкурсные презентации. Способы представления материала. Графическая визуализация результатов, полученных методами вычислительной гидрогазодинамики. Структура научного доклада. Контроль времени выступления. Коммуникации с целевой аудиторией.	2	5	5	0
6	4	8	Основы работы с научными изданиями. Работа с реферативными базами данных. Поиск научных работ по тематике, работа с поисковыми и полнотелыми базами данных. Метрики научных изданий. Показатели эффективности научной работы.	0	5	5	10
7	4	8	Подготовка научно-исследовательской работы. Структура научной работы. Обязательное содержание основных разделов. Работа с источниками, методы автоматизации. Эффективная работа с текстовыми редакторами. Проведение численного моделирование в пакете программ.	0	5	10	10
8	4	8	Подготовка научных статей. Типовая структура научной статьи, содержание основных разделов, отличия от НИР. Оформление результатов численного моделирования. Выбор издания для публикации статьи, поиск конференции для представления результатов, метрики научных конференций. Подготовка статьи к публикации в рецензируемых изданиях.	0	5	0	10

Всего за 8 семестр	2	20	20	30
Итого за 8 семестр	72			
Всего	4	40	40	60
Итого	144			

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

При прохождении практики используются научно-исследовательские и научно-производственные технологии, применяемые в области гидроаэродинамики, плазмодинамики, ракетостроения, космонавтики и управления качеством продукции и внедренные или осваиваемые предприятиями, научными организациями или подразделениями университета.

9. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов на практике

Сбор и систематизация материалов определяется заданием на практику. В анализируемые источники помимо литературы должны входить научно-технические публикации в периодических изданиях и монографиях.

Готовность студента к реализации плана практики определяется руководителем 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 по теме диссертации, активно использовать ресурсы Интернета, знакомится 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. . Виды и комплектность конструкторских документов. М.: Стандартинформ, 2014, эл. рес.
2. . Инженерная и компьютерная графика. Москва: Юрайт, 2021, эл. рес.
3. . Отчёт о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления. М.: Стандартинформ, 2017, эл. рес.
4. . Порядок выполнения научно-исследовательских работ. БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, , эл. рес.
5. . Стадии разработки. М.: Стандартинформ, 2019, эл. рес.
6. . Текстовые документы. М.: Стандартинформ, 2019, эл. рес.
7. . Форматы. М.: Стандартинформ, 2007, эл. рес.
8. В. И. Анурьев. Справочник конструктора-машиностроителя. М.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2006, 6 экз.
9. И. Б. Короткина. . Академическое письмо: процесс, продукт и практика. Москва: Юрайт, 2020, эл. рес.
10. И. Н. Кузнецов. . Основы научных исследований. М.: Дашков и К°, 2014, эл. рес.
11. К. Н. Волков, В. И. Запрягаев, В. Н. Емельянов. . Визуализация данных физического и математического моделирования в газовой динамике. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2018, 6 экз.
12. К. О. Глазунов, Е. А. Солодухин. . Моделирование в Компас-3D. Санкт-Петербург: Изд-во БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2024, эл. рес.

13. М. В. Горбачёв, В. С. Наумкин, В. А. Спарин. . Моделирование задач теплообмена в среде ANSYS FLUENT. Новосибирск: НГТУ, 2023, эл. рес.
14. М. Ф. Шкляр. . Основы научных исследований. М.: Дашков и К°, 2014, эл. рес.
15. Н. М. Розанова. . Научно-исследовательская работа студента. М.: КноРус, 2018, 50 экз.
16. Н. Н. Фёдорова, С. А. Вальгер, М. Н. Данилов. . Основы работы в ANSYS 17. М.: ДМК Пресс, 2017, эл. рес.
17. Ю. А. Солоницын. . Презентация на компьютере. СПб.: Питер, 2006, 49 экз.

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

- Измерительные установки и экспериментальные стенды

- Средства измерения и регистрации физических величин

- Пакеты вычислительных программ для математического моделирования (CAD/CAE-технологии, например, ANSYS)

- Компьютерный класс кафедры А9 с выходом в Интернет или оборудованное рабочее место на предприятии (организации), где проходит практика.

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 по практике. Отчет должен содержать: цель, физическую постановку задачи, математическую модель, обоснование выбора численного метода, результаты решения, графическое изображение, анализа полученных результатов и выводов.

Процедура защиты отчета проходит в форме доклада студента по выполненной работе и включает ответы на вопросы преподавателя по работе. В ходе защиты работы, обучающиеся должны продемонстрировать культуру речи при изложении своих мыслей, логичность в постановке и изложении материала, необходимые начальные знания по существу обсуждаемой темы.

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;
- «зачтено-хорошо» заслуживает студент, обнаруживший полное знание предмета исследования, достигший цели исследования, представивший отчет, содержащий незначительные погрешности в оформлении;
- «зачтено-удовлетворительно» заслуживает студент, поверхностные знания предмета исследования, не в полной мере достигший цели исследования, представивший отчет, содержащий существенные погрешности в оформлении;
- «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.