

УТВЕРЖДАЮ  
 Декан факультета

\_\_\_\_\_  
 (подпись) **Юнаков Л. П.**  
 ФИО  
 «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА

Направление/специальность подготовки	24.03.01 Ракетные комплексы и космонавтика
Специализация/профиль/программа подготовки	Композитные конструкции в ракетно-космической технике
Уровень высшего образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Факультет	А Ракетно-космической техники
Выпускающая кафедра	А2 ТЕХНОЛОГИИ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ И ПРОИЗВОДСТВА РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ
Кафедра-разработчик рабочей программы	А2 ТЕХНОЛОГИИ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ И ПРОИЗВОДСТВА РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ

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	8	288	52	0	0	52	236	0	0	236	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: 2023

Программу составил:

Кафедра А2 ТЕХНОЛОГИИ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ И ПРОИЗВОДСТВА РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ \_\_\_\_\_  
Андрюшкин Александр Юрьевич, к.т.н., заведующий кафедрой

Программа рассмотрена  
на заседании кафедры-разработчика  
рабочей программы **А2 ТЕХНОЛОГИИ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ И ПРОИЗВОДСТВА РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ**

Заведующий кафедрой Андрюшкин А.Ю., к.т.н., доц. \_\_\_\_\_

Программа рассмотрена  
на заседании выпускающей кафедры

**А2 ТЕХНОЛОГИИ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ И ПРОИЗВОДСТВА РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ**

Заведующий кафедрой Андрюшкин А.Ю., к.т.н., доц. \_\_\_\_\_

## 1. Общие характеристики

Практика	Тип практики
Учебная практика	НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА

## 2. Цели практики

Целями научно-исследовательской работы (НИР) является закрепление знаний и умений, приобретаемых обучающимися в результате освоения теоретических курсов, а также получение опыта самостоятельной научно-исследовательской и проектной работы, результатом которой является написание и успешная защита ВКР. Практика вырабатывает практические навыки и умения, которые способствуют комплексному формированию компетенций в профессиональной деятельности.

## 3. Задачи практики

- обеспечение становления профессионального научно-исследовательского мышления бакалавров, формирование у них четкого представления об основных профессиональных задачах, способах их решения;
- развитие и стимулирование навыков самостоятельной научно-исследовательской работы;
- привлечение студентов к участию в прикладных, методических, поисковых, фундаментальных научно-исследовательских, проектных и иных работах, как неперенной составной части профессиональной подготовки;
- ознакомление студентов с тематикой работ, выполняемых в научных и научно-производственных организаций с целью их дальнейшего осознанного выбора направления курсового проектирования и выпускной квалификационной работы;
- приобретение практических навыков оценки результатов научных исследований, внедрения их в производство, подготовки и публикации научных статей;
- приобретение практических навыков подготовки и проведения экспериментальных исследований;
- первичный анализ и сбор информации по тематике курсового проектирования и выпускной квалификационной работы.

## 4. Место практики в структуре образовательной программы

*НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА* является дисциплиной *обязательной части блока 2*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ХИМИЯ, СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ, ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА, БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ, РАКЕТНАЯ ТЕХНИКА, ТЕПЛОПЕРЕДАЧА В ИЗДЕЛИЯХ РКТ, ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА, СИСТЕМЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ ПРОИЗВОДСТВА, ФИЗИКА, МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ, ТЕРМОДИНАМИКА, МЕТРОЛОГИЯ И ОСНОВЫ ВЗАИМОЗАМЕНЯЕМОСТИ, ПРОЕКТИРОВАНИЕ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ, ТЕХНОЛОГИЯ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ, ИНЖЕНЕРНАЯ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА, УСТРОЙСТВО И ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ, ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ, АЭРОГИДРОГАЗОДИНАМИКА, УСТРОЙСТВО И ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ, ПЛАНИРОВАНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТА, МЕХАНИКА КОМПОЗИТНЫХ КОНСТРУКЦИЙ, МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ, КОНСТРУКЦИИ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ ИЗ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ, КОМПОЗИЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ С МЕТАЛЛИЧЕСКОЙ МАТРИЦЕЙ, МЕХАНИЧЕСКАЯ И ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ, ПРОИЗВОДСТВО ИЗДЕЛИЙ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ, ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ИЗДЕЛИЙ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ ИЗ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ, ВВЕДЕНИЕ В СПЕЦИАЛЬНОСТЬ, ХИМИЯ ПОЛИМЕРНЫХ СВЯЗУЮЩИХ, ТЕХНОЛОГИЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ, СВАРКА И РОДСТВЕННЫЕ ПРОЦЕССЫ, ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ КОНТРОЛЬ И ДЕФЕКТОСКОПИЯ КОНСТРУКЦИЙ ИЗ КМ, ТЕХНОЛОГИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПОКРЫТИЙ, СОЕДИНЕНИЕ КОНСТРУКЦИЙ ИЗ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ, ОЗНАКОМИТЕЛЬНАЯ ПРАКТИКА, ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ 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 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, включая управление проектами создания новых образцов техники и утилизации устаревших;

**ОПК-6** — Способен анализировать, систематизировать и обобщать информацию о современном состоянии и перспективах развития ракетно-космической техники;

**ПСК-4.1** — Разработка, освоение и внедрение технологических процессов и материалов для производства композитных конструкций, моделирование технологических процессов производства ракетно-космической техники;

**ПСК-4.2** — Разработка и реализация концепции технологической подготовки и сопровождения производства композитных конструкций ракетно-космической техники;

**ПСК-4.3** — Разработка, освоение и внедрение технологических процессов сборки и испытаний композитных конструкций ракетно-космической техники;

**ПСК-4.4** — Обеспечение функционирования производства ракетно-космической техники в соответствии с действующей конструкторской, технологической и нормативной документацией, техническое руководство производством ракетно-космической техники;

**ПСК-4.5** — применение современных научных и общетехнических подходов и знаний в области проектирования, конструирования и функционирования ракетно-космической техники;

**УК-6** — Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни;

**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:

ОАО "Красный октябрь", ЗАО "Спецмаш".

В форме контактной работы по расписанию практика организуется на кафедре А2 "Технологии конструкционных материалов и производства ракетно-космической техники" или в научных лабораториях вуза: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова

.

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

Время проведения: 8 семестр, общая трудоемкость - 8 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
--

ОПК-6 — способность анализировать, систематизировать и обобщать информацию о современном состоянии и перспективах развития ракетно-космической техники
--

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

#### **ОПК-2**

*знания:*

- получить представление о перспективах и тенденциях развития ракетно-космической отрасли;
- новейших достижениях в области ракетно-космической техники;
- получить знания теоретических основ специальности, необходимые для дальнейшего обучения;
- изучить организацию учебно-методического, научно-исследовательского производства в лабораториях кафедры и изобретательной деятельности;;

*умения:*

- получить опыт и умение использования технической документации;
- опыт и умение эксплуатации оборудования;

*навыки:*

- владение современной вычислительной техникой и компьютерными программами;
- навыками работы с технической литературой, научно-техническими отчетами, справочниками и

другими информационными источниками..

#### **ОПК-6**

*знания:*

- получить представление о перспективах и тенденциях развития ракетно-космической отрасли;
- новейших достижениях в области ракетно-космической техники;
- получить знания теоретических основ специальности, необходимые для дальнейшего обучения;
- изучить организацию учебно-методического, научно-исследовательского производства в лабораториях кафедры и изобретательной деятельности;;

*умения:*

- получить опыт и умение использования технической документации;
- опыт и умение эксплуатации оборудования;

*навыки:*

- владение современной вычислительной техникой и компьютерными программами;
- навыками работы с технической литературой, научно-техническими отчетами, справочниками и

другими информационными источниками..

## 7. Структура и содержание практики

Общая трудоемкость практики составляет 8 з.е. (в 8 семестре) 288 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	Система научной подготовки. 1.1. Задачи науки в развитии промышленности. Организационная структура науки в России. Система подготовки научно-технических кадров. 1.2. Организационные и методические основы научно-исследовательской работы студентов (НИРС). 1.3. Формы контроля самостоятельной работы. Учебная литература для самостоятельной работы	10	0	0	0	2
2	4	8	Информационно-патентный поиск, изучение научной литературы, научных статей по теме научно-исследовательской работы	0	50	0	0	2
3	4	8	Моделирование технологических процессов производства изделий ракетно-космической техники из композиционных материалов с целью анализа и оптимизации их параметров	0	0	60	10	2
4	4	8	Моделирование объектов ракетно-космической техники из композиционных материалов с целью анализа и оптимизации их параметров	0	0	60	10	2
5	4	8	Проведение исследований, реализация и обработка результатов	0	0	40	10	2
6	4	8	Оформление научно-технического отчета по выполненным разделам научно-исследовательской работы	0	0	0	26	2
<b>Всего</b>				10	50	160	56	12
<b>Итого</b>				288				

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

При проведении НИР используются научно-исследовательские и научно-производственные технологии, разработанные на кафедре А2 «Технология конструкционных материалов и производства ракетно-космической техники», а также на предприятиях, работающих в области проектирования и эксплуатации изделий ракетно-космической техники.

## 9. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов на практике

- учебная и научная литература
- проектно-конструкторская документация
- технологическая документация
- должностные инструкции

- нормативно-техническая документация
- отраслевые и государственные стандарты
- учебно-методическая база предприятия, учреждения или организации

## **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, 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 преподавателя.

## **12. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики**

а) Основная литература:

1. А. С. Павлов. . Решение задач механики деформируемого твёрдого тела в программе ANSYS. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2020, 42 экз.
2. Г. В. Трошина. . Численные расчёты в среде MatLab. Новосибирск: НГТУ, 2020, эл. рес.
3. Е. Г. Макаров. . Mathcad - быстрый старт. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2020, 42 экз.
4. Н. Д. Аникейчик, И. Ю. Кинжагулов, А. В. Фёдоров. . Планирование и управление НИР и ОКР. СПб.: Изд-во Ун-та ИТМО, 2016, эл. рес.
5. Н. М. Розанова. . Научно-исследовательская работа студента. М.: КноРус, 2018, 50 экз.
6. Н. Р. Туркина. . Проектирование в среде SolidWorks. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017, 38 экз.

б) Дополнительная литература:

не требуется.

в) Ресурсы сети Интернет:

1. <http://library.voenmeh.ru/jirbis2> — Библиотечно-издательский центр БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова;
2. <https://urait.ru> — Образовательная платформа Юрайт. Для вузов и ссузов.;
3. <http://e.lanbook.com> — ЭБС Лань.

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](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 НИР должно быть достаточным для достижения целей практики и должно соответствовать действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении учебных и научно-производственных работ.

Студентам должна быть обеспечена возможность доступа к информации, необходимой для выполнения заданий по практике и написанию отчетов. Организации, учреждения и предприятия, а также учебно-научные подразделения Университета должны обеспечить рабочее место студента компьютерным оборудованием в объемах, достаточных для достижения целей практики.

#### **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.

Оценивание уровня учебных достижений студента осуществляется посредством промежуточной аттестации в соответствии с Положением о текущем, рубежном контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова; Положением о практиках обучающихся, осваивающих образовательные программы высшего образования – программы бакалавриата, программы специалитета, программы магистратуры.

Аттестация по итогам практики проводится на основании предоставленных документов о прохождении научно-исследовательской работы:

1. Задание на практику;
2. Дневник по практике;
3. Отчет по практике;
4. Отзыв руководителя практики о работе обучающегося в период практики с оценкой уровня выполнения им задания по практике, отношения к выполнению программы практики.

Текст отчета должен включать следующие основные структурные элементы:

1. введение (актуальность и значимость рассматриваемых вопросов, цели и задачи практики);
2. основная часть (перечень основных работ и заданий, выполненных в процессе практики, анализ полученных результатов)
3. заключение (краткие выводы по работе);
4. список использованных источников;
5. приложения (при наличии)

Отчет по практике должен быть выполнен в виде печатного текстового документа с соблюдением требований ГОСТ 7.32-2017, на листах формата А4. Отчет составляется на основании материалов, собранных во время прохождения практики и должен отражать полноту реализации основных задач практики. Необходимые чертежи, эскизы, схемы, таблицы должны быть выполнены в соответствии с существующими стандартами и нормами и включены в отчет. Особое внимание должно быть обращено на техническую, орфографическую и синтаксическую грамотность.

Критерий оценивания:

Оценка «отлично» ставится в том случае, если студент добросовестно и на должном уровне выполнил задачи, предусмотренные программой практики; полный комплект документов предоставлен в срок; отчет выполнен строго в соответствии стандарту подготовки; замечания от руководителя отсутствуют и работа оценена на «отлично».

Оценка «хорошо» ставится в том случае, если студент выполнил практически все поставленные задачи и предоставил полный комплект документов в срок, но не проявлял должной активности; в отзыве присутствуют незначительные замечания от руководителя и поставлена оценка «хорошо»; имеются несущественные дефекты в соответствии отчёта стандарту подготовки.

Оценка «удовлетворительно» ставится в том случае, если студент частично выполнил поставленную цель и предоставил полный комплект документов в срок; в отзыве высказаны критические замечания от руководителя и поставлена оценка «удовлетворительно»; отчет по практике составлен с существенными дефектами.



Оценка «не зачтено» ставится в том случае, если к должному сроку студент не предоставил полный комплект документов; цель практики выполнена эпизодически или не выполнена совсем; в отзыве высказаны серьёзные замечания от руководителя и поставлена оценка «неудовлетворительно»; отчёт по практике является не полным и не соответствует стандарту подготовки.