

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета

\_\_\_\_\_  
(подпись) Суслин А. В.  
« 31 » 05 2022  
ФИО

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА

Направление/специальность подготовки	24.03.05 Двигатели летательных аппаратов
Специализация/профиль/программа подготовки	Технология производства газотурбинных двигателей и энергетических установок
Уровень высшего образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Факультет	Е Оружие и системы вооружения
Выпускающая кафедра	Е2 ТЕХНОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВО АРТИЛЛЕРИЙСКОГО ВООРУЖЕНИЯ
Кафедра-разработчик рабочей программы	Е2 ТЕХНОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВО АРТИЛЛЕРИЙСКОГО ВООРУЖЕНИЯ

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	
3	6	3	108	34	0	0	34	74	0	0	74	диф. зач.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

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

24.03.05 Двигатели летательных аппаратов

год набора группы: 2022

Программу составил:

Кафедра Е2 ТЕХНОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВО АРТИЛЛЕРИЙСКОГО  
ВООРУЖЕНИЯ

Меньшов Александр Леонидович, к.т.н., доцент

Программа рассмотрена

на заседании кафедры-разработчика

рабочей программы **Е2 ТЕХНОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВО АРТИЛЛЕРИЙСКОГО  
ВООРУЖЕНИЯ**

Заведующий кафедрой Иванов К.М., д.т.н., проф.

Программа рассмотрена

на заседании выпускающей кафедры

**Е2 ТЕХНОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВО АРТИЛЛЕРИЙСКОГО ВООРУЖЕНИЯ**

Заведующий кафедрой Иванов К.М., д.т.н., проф.

## 1. Общие характеристики

Практика	Тип практики
Производственная практика	НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА

## 2. Цели практики

Целями практики «Научно- исследовательская работа» являются:

- закрепление теоретических знаний при освоении ОП ВО;
- формирование представлений о системном подходе при решении задач, связанных с выполнением научно-исследовательских работ;
- приобретение опыта самостоятельной работы и работы в команде при проведении научных исследований в области технологии машиностроения.

## 3. Задачи практики

Задачами практики «Научно- исследовательская работа» являются:

- приобретение практических навыков по постановке задач, связанных с выполнением научно-исследовательских работ по различным проблемам технологии машиностроения;
- приобретение практических навыков и компетенций по выполнению научно-исследовательских работ по различным проблемам технологии машиностроения;
- приобретение практических навыков по составлению отчетов по научно-исследовательским работам.

## 4. Место практики в структуре образовательной программы

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

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ТЕХНОЛОГИЯ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ, РЕЗАНИЕ МАТЕРИАЛОВ, ОСНОВЫ СИСТЕМНОГО АНАЛИЗА, ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ИЗГОТОВЛЕНИЕ ЗАГОТОВОК ДЕТАЛЕЙ ОБЩЕГО И СПЕЦИАЛЬНОГО МАШИНОСТРОЕНИЯ.**

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

**ОПК-1** — Способен применять естественнонаучные и общетеchnические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;

**УК-1** — Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;

**УК-2** — Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **УНИРС, ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ .**

## 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:

В форме контактной работы по расписанию практика организуется на выпускающей кафедре Е2.

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

Время проведения: 6 семестр, общая трудоемкость - 3 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-2.2 — способность разрабатывать физические и математические модели процессов, протекающих в двигателях и энергоустановках летательных аппаратов
ПСК-2.4 — способность разрабатывать технологии и управляющие программы для изготовления деталей средней сложности на станках с числовым программным управлением



## 7. Структура и содержание практики

Общая трудоемкость практики составляет 3 з.е. (в 6 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	Практические занятия
1	3	6	Вводный инструктаж. Выдача задания.	1	2	0	0	2
2	3	6	Особенности исследуемого вида технологических процессов. Обработка и анализ полученной информации.	0	0	12	4	8
3	3	6	Анализ особенностей режущего инструмента и оснастки, применяемых в исследуемом виде технологических процессов. Обработка и анализ полученной информации.	0	0	12	4	8
4	3	6	Инструментальные материалы, применяемые для изготовления режущей части инструментов в исследуемом виде технологических процессов. Обработка и анализ полученной информации.	0	0	12	4	8
5	3	6	Разработка рекомендаций по оптимизации технологических процессов исследуемого вида обработки.	0	0	0	12	6
6	3	6	Подготовка отчета по практике	0	0	0	11	2
<b>Всего</b>				1	2	36	35	34
<b>Итого</b>				108				

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

При прохождении практики используются научно-исследовательские и научно-производственные технологии, применяемые в области машиностроения, управления качеством продукции и внедренные или осваиваемые предприятиями, научными организациями или подразделениями университета. Она базируется на системном анализе как универсальной методологии исследования, так и методологии прикладных научных исследований. При планировании выполнения задания учитываются основные этапы выполнения научно-исследовательских работ, поиска, накопления, обработки и анализа научной информации.

В соответствии с индивидуальным заданием студенты анализируют проблемы в существующих технологических процессах, связанные с особенностями обрабатываемых заготовок, материалов, применяемого режущего и вспомогательного инструмента и оборудования.

Результатом исследований являются рекомендации по оптимизации технологических процессов исследуемого вида обработки.

В результате проведенных исследований должен быть представлен отчет с необходимыми материалами и полученными результатами.

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

Сбор, систематизация и анализ материалов определяется заданием на практику. В анализируемые источники помимо литературы, указанной в разделах практики, должны входить научно-технические публикации в периодических изданиях и монографиях, а так же материалы с сайтов фирм-производителей оборудования, инструмента и оснастки и научно-исследовательских учреждений.

В процессе выполнения задания обучающийся должен стремиться самостоятельно решать поставленные задачи с использованием материалов ранее прослушанных дисциплин, активно использовать ресурсы интернета, знакомиться с соответствующими литературными источниками. Обсуждение результатов текущей работы проводится с руководителем практики путем собеседования во время практических занятий..

По результатам прохождения практики студент должен подготовить отчет, содержащий:

- формулировку цели и основного задания на практику, сроки прохождения практики;
- перечень проанализированных и использованных при выполнении практики учебных, методических и других материалов;
- перечень выполненных в процессе прохождения практики мероприятий и их содержание;
- сформулированные итоги практики, указывающие на выполнение задания в полном объеме.

## **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.

К дифференцированному зачёту допускаются студенты, подготовившие и сдавшие отчет по практике.

· В ходе зачёта студенту необходимо в письменном виде ответить на два вопроса, выбранные преподавателем по теме исследования.

· В случае правильной формулировки ответов на вопросы с учетом указанных ниже критериев проставляется дифференцированный зачет.

### **Критерии оценивания:**

5 «отлично» — студент отвечает полно, обоснованно; дает правильные формулировки, точные определения понятий и терминов; полное понимание материала и тенденций современного развития технологии машиностроения.

4 «хорошо» — студент отвечает полно, обоснованно, но имеет единичные ошибки, которые сам же исправляет после замечания преподавателя; полное понимание материала и тенденций современного развития технологии машиностроения.

3 «удовлетворительно» — студент не имеет теоретического обоснования; не полное понимание материала; допускает неточности в формулировках, определениях понятий и терминов; иногда искажает смысл.

2 «неудовлетворительно» — студент не имеет теоретического обоснования; не дает правильных формулировок, определений и терминов; полное непонимание материала.

## **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. . Экология и производственная безопасность. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2020, 39 экз.
3. А. А. Маталин. . Технология машиностроения. СПб.: Лань, 2020, эл. рес.
4. А. А. Панов, В. В. Аникин, Н. Г. Бойм. . Обработка металлов резанием. М.: Машиностроение, 2004, 36 экз.
5. А. Г. Схиртладзе. . Технологические процессы в машиностроении. М.: Высш. шк., 2007, 15 экз.
6. А. Г. Схиртладзе, В. П. Пучков, Н. М. Прис. . Проектирование технологических процессов в машиностроении. Старый Оскол: ТНТ, 2020, эл. рес.
7. В. А. Гречишников, С. Н. Григорьев, А. Г. Схиртладзе. . Режущие инструменты. Старый Оскол: ТНТ, 2020, эл. рес.
8. М. С. Мокий, А. Л. Никифоров, В. С. Мокий. . Методология научных исследований. Москва: Юрайт, 2021, эл. рес.
9. С. В. Кирсанов, В. А. Гречишников, С. Н. Григорьев. . Обработка глубоких отверстий в машиностроении. Москва: Машиностроение, 2010, эл. рес.
10. С. К. Сысоев, А. С. Сысоев, В. А. Левко. . Технология машиностроения. Проектирование технологических процессов. Санкт-Петербург: Лань, 2022, эл. рес.
11. Ю. М. Зубарев. . Современные инструментальные материалы. Санкт-Петербург: Лань, 2022, эл. рес.

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. <http://e.lanbook.com> — ЭБС Лань;
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](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**

1. Оборудование и технические средства лабораторий кафедры Е2.

2. Аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран).

3.. Рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

### **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.

Примеры индивидуальных заданий по практике:

## **Оптимизация технологических процессов фрезерования труднодоступных поверхностей корпусных деталей**

1. Классификация материалов по обрабатываемости. Проблемы при обработке труднообрабатываемых материалов. Обработка и анализ полученной информации.
2. Особенности и проблемы при обработке труднодоступных поверхностей корпусных деталей. Обработка и анализ полученной информации.
3. Виды применяемого режущего и вспомогательного инструмента для обработки труднодоступных поверхностей корпусных деталей. Обработка и анализ полученной информации.
4. Инструментальные материалы, применяемые для изготовления режущих пластин для инструмента для обработки труднодоступных поверхностей. Обработка и анализ полученной информации.
5. Разработка рекомендаций по оптимизации технологических процессов обработки труднодоступных поверхностей корпусных деталей

## **Оптимизация технологических процессов сверхскоростного фрезерования деталей из труднообрабатываемых материалов**

1. Классификация материалов по обрабатываемости. Проблемы при сверхскоростной обработке труднообрабатываемых материалов. Обработка и анализ полученной информации.
2. Особенности и проблемы при сверхскоростном фрезеровании деталей из труднообрабатываемых материалов. Обработка и анализ полученной информации.
3. Конструктивные особенности режущих инструментов для сверхскоростного фрезерования деталей из труднообрабатываемых материалов. Обработка и анализ полученной информации.
4. Инструментальные материалы, применяемые для изготовления режущих инструментов для сверхскоростного фрезерования деталей из труднообрабатываемых материалов. Обработка и анализ полученной информации.
5. Разработка рекомендаций по оптимизации технологических процессов сверхскоростного фрезерования деталей из труднообрабатываемых материалов.

### **Требования к отчету:**

Изложение текста и оформление отчета выполняются в соответствии с требованиями ГОСТ 7.32-2017 "Отчет о научно- исследовательской работе".

Отчет должен содержать следующие составляющие:

- титульный лист;
- задание;
- содержание;
- введение;
- основная часть, состоящая из разделов и подразделов в соответствии с индивидуальным заданием;
- заключение;
- список использованных источников.

Сведения об источниках приводятся в соответствии с требованиями ГОСТ Р 7.0.5-2008.

В случае необходимости в работу могут быть добавлены приложения, а также другие структурные элементы, предусмотренные ГОСТ 7.32-2017.



Титульный лист оформляется по примеру титульного листа отчета по практике.

Отчет считается сданным при наличии всех вышеуказанных составляющих и незначительных отклонениях от вышеуказанных требований.