

УТВЕРЖДАЮ  
 Декан факультета

\_\_\_\_\_  
 (подпись) Суслин А. В.  
 ФИО  
 «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ (ПРОЕКТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ) ПРАКТИКА

Направление/специальность подготовки	15.03.03 Прикладная механика
Специализация/профиль/программа подготовки	Цифровые технологии в виброакустике и прочности
Уровень высшего образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Факультет	Е Оружие и системы вооружения
Выпускающая кафедра	Е5 ЭКОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ
Кафедра-разработчик рабочей программы	Е5 ЭКОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

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	6	216	0	0	0	0	216	0	0	216	диф. зач.

*ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ*

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

**15.03.03 Прикладная механика**

год набора группы: 2023

Программу составил:

Кафедра Е5 ЭКОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ \_\_\_\_\_  
Куклин Денис Александрович, д.т.н., профессор

Программа рассмотрена  
на заседании кафедры-разработчика  
рабочей программы **Е5 ЭКОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ**

Заведующий кафедрой Шашурин А.Е., д.т.н., доц. \_\_\_\_\_

Программа рассмотрена  
на заседании выпускающей кафедры

**Е5 ЭКОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ**

Заведующий кафедрой Шашурин А.Е., д.т.н., доц. \_\_\_\_\_

## 1. Общие характеристики

Практика	Тип практики
Производственная практика	ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ (ПРОЕКТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ) ПРАКТИКА

## 2. Цели практики

Целью прохождения производственной практики является получение профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, закрепление, расширение и систематизация знаний, полученных при изучении специальных дисциплин.

## 3. Задачи практики

Задачами производственной практики являются:

- закрепление теоретических знаний, полученных при изучении профильных дисциплин;
- научиться использовать цифровые технологии в виброакустике и прочности при проектировании;
- сбор материалов для подготовки и написания отчета по производственной практике.

## 4. Место практики в структуре образовательной программы

*ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ (ПРОЕКТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ) ПРАКТИКА* является дисциплиной *обязательной части блока 2*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ОСНОВЫ ВИБРОАКУСТИКИ, ТЕОРИЯ УПРУГОСТИ, ПЛАСТИЧНОСТИ И ПОЛЗУЧЕСТИ, ТЕХНОЛОГИИ И РАЗРАБОТКИ 3-D МОДЕЛЕЙ, ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В АКУСТИЧЕСКИХ РАСЧЕТАХ.**

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

**ПК-94** — способен к управлению информацией и данными, поиску источников информации и данных, восприятию, анализу, запоминанию и передаче информации с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач;

**ПСК-7.1** — способен участвовать в разработке, проектировании и реализации мероприятий по нормализации параметров физических факторов на рабочих местах и селитебных территориях, в целях повышения безопасности машин и конструкций;

**ПСК-7.2** — способен обобщать и систематизировать информацию, технические данные, проводить инженерные расчеты по оценке и оптимизации технологий защиты окружающей среды;

**ПСК-7.3** — способен выполнять прочностные, виброакустические расчеты машин и конструкций с применением CAD/CAE технологий;

**ПСК-7.4** — способен учитывать прочностные и виброакустические особенности техники и конструкций для обеспечения безопасности при динамических, статических, вибрационных, акустических нагружениях;

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ, ЧИСЛЕННОЕ РЕШЕНИЕ ПРИКЛАДНЫХ ЗАДАЧ МЕХАНИКИ, ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ В АКУСТИКЕ И ВИБРАЦИИ, ИНЖЕНЕРНАЯ АКУСТИКА.**

## 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 НПК "Уралвагонзавод"
  - ООО "Арктос"
  - ООО "Арсенал Машиностроение"
  - ООО "Институт Акустических Конструкций"
  - ООО "Институт Виброакустических Систем"
  - ООО "ЭкоПромЦентр"
  - АО "Приборостроитель"
  - ООО "Газпромнефть-Центр"
  - ОАО "МЗ Арсенал"
  - АО "ОДК-Климов"
  - ФГБУН ФТИ им. А.Ф. Иоффе
- <.

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

Время проведения: 6 семестр, общая трудоемкость - 6 з.е.

## 6. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения практики

В результате прохождения данной практики обучающийся должен приобрести следующие компетенции

### Универсальные компетенции:

УК-2 — способность определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
УК-3 — способность осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде

### Общепрофессиональные компетенции:

ОПК-12 — способность учитывать современные тенденции развития техники и технологий в своей профессиональной деятельности
ОПК-2 — способность применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации
ОПК-4 — способность понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-5 — способность работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью

### Профессионально-специализированные (по специализациям) компетенции:

ПСК-7.3 — способен выполнять прочностные, виброакустические расчеты машин и конструкций с применением CAD/CAE технологий
ПСК-7.4 — способен учитывать прочностные и виброакустические особенности техники и конструкций для обеспечения безопасности при динамических, статических, вибрационных, акустических нагрузках
ПСК-7.5 — способен проводить расчетные работы для обеспечения прочности авиационных конструкций и безопасности ЛА
ПСК-7.7 — способен анализировать технологические процессы механосборочного производства с целью выявления операций, подлежащих автоматизации и механизации, внедрять средства автоматизации и механизации технологических процессов механосборочного производства, осуществлять контроль за эксплуатацией средств автоматизации и механизации технологических процессов механосборочного производства

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

#### УК-2

*знания:*

Знает действующие правовые нормы и ограничения необходимые для осуществления профессиональной деятельности;

*умения:*

Умеет определять круг задач в рамках поставленной цели и планировать собственную деятельность исходя из имеющихся ресурсов;

*навыки:*

Владеет навыками по выбору оптимальных способов решения круга задач для достижения поставленной цели.

#### УК-3

*знания:*

Знает принципы и технологии выработки стратегии командной работы для достижения поставленной цели, технологии и методы кооперации в командной работе;

*умения:*

Умеет применять теоретические основы выработки стратегии командной работы для достижения поставленной цели на практике;

*навыки:*

Владеет навыками организации совместной работы в команде для достижения поставленной цели.

#### ОПК-12

*знания:*

Знает современные тенденции развития техники, технологий, CAD/CAM/CAE технологий;

*умения:*

Умеет применять современные методы и средства автоматизированного анализа и систематизации научной и конструкторско-технологической документации;

*навыки:*

Владеет современными методами и средствами систематизации, оптимизации и совершенствовании конструкций и процессов с учетом современных тенденций развития техники и технологий.

#### **ОПК-2**

*знания:*

Знает требования к способам и средствам получения, хранения, переработки информации (программы, оборудование, инструменты);

*умения:*

Умеет применять методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации;

*навыки:*

Владеет навыками получения и переработки информации.

#### **ОПК-4**

*знания:*

Знает основные принципы работы информационных технологий;

*умения:*

Умеет применять современные методы и средства информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности;

*навыки:*

Владеет современными методами и средствами информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности.

#### **ОПК-5**

*знания:*

Знает нормативные документы и правовые акты в области своей профессиональной деятельности;

*умения:*

Умеет использовать нормативно-правовые акты в области профессиональной деятельности; анализировать и оценивать нормативно-правовые акты и применять их в практической деятельности;

*навыки:*

Владеет навыками работы с нормативно-правовыми актами в своей деятельности; методами нормативно-правового регулирования в своей деятельности.

#### **ПСК-7.3**

*знания:*

Знает: методы выполнения прочностных, виброакустических расчетов машин и конструкций с применением CAD/CAE технологий;

*умения:*

Умеет: выполнять прочностные, виброакустические расчеты машин и конструкций с применением CAD/CAE технологий;

*навыки:*

Владеет: навыками выполнения прочностных, виброакустических расчетов машин и конструкций с применением CAD/CAE технологий.

#### **ПСК-7.4**

*знания:*

Знает прочностные и виброакустические особенности техники и конструкций;

*умения:*

Умеет учитывать особенности техники и конструкций для обеспечения безопасности при динамических, статических, вибрационных, акустических нагружениях;

*навыки:*

Владеет методами определения прочностных и виброакустических особенностей для обеспечения безопасности при динамических, статических, вибрационных, акустических нагружениях.

#### **ПСК-7.5**

*знания:*

Знает особенности обеспечения прочности авиационных конструкций;

*умения:*

Умеет применять способы обеспечения безопасности летательных аппаратов;

*навыки:*

Владеет методами обеспечения прочности авиационных конструкций и безопасности ЛА.

#### **ПСК-7.7**

*знания:*

Знает методики внедрения средств автоматизации и механизации технологических процессов механосборочного производства;

*умения:*

Умеет анализировать технологические процессы механосборочного производства с целью выявления операций, подлежащих автоматизации и механизации;

*навыки:*

Владеет методами контроля за эксплуатацией средств автоматизации и механизации технологических процессов механосборочного производства.

## 7. Структура и содержание практики

Общая трудоемкость практики составляет 6 з.е. (в 6 семестре) 216 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	3	6	Подготовительный этап. Организационное собрание. Ознакомление с программой практики, порядком, задачами и содержанием. Получение Задания на практику.	0	0	2	0
2	3	6	Основной этап. Прибытие на предприятие. Прохождение инструктажа. Ознакомление с правилами внутреннего распорядка и режимом работы организации, техникой безопасности, правилами пожарной безопасности. Распределение на место прохождения практики, прохождение первичного инструктажа на рабочем месте. Изучение основных характеристик и направления деятельности предприятия. Выполнение индивидуального задания по практике. Ведение дневника практики.	2	40	124	16
3	3	6	Заключительный этап. Оформление отчета по практике. Сдача зачета по практике.	0	0	8	24
<b>Всего</b>				2	40	134	40
<b>Итого</b>				216			

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

В процессе прохождения учебной практики по получению первичных профессиональных умений и навыков используются следующие современные образовательные, научно-производственные технологии:

- мультимедийные технологии (в виде ознакомительных лекций) вводное занятие проводится в помещениях, оборудованных экраном, видеопроектором, персональным компьютером;
- дистанционные технологии (в виде (форме) консультаций) во время прохождения конкретных этапов учебной практики и подготовки отчета;
- компьютерные технологии (в виде использования программных продуктов) необходимы для сбора и систематизации технико-экономической информации, проведения требуемых программой практики расчетов.

Традиционные научно-исследовательские технологии (в виде сбора материала, его анализа и обобщения, постановки проблемы), а также применения специальных методик проведения научных и практических исследований.

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

1. Оформление отчётных документов по практикам. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2016, эл. рес.



2. А. В. Андрейчиков, О. Н. Андрейчиков. Интеллектуальные цифровые технологии концептуального проектирования инженерных решений. Москва: ИНФРА-М, 2019, эл. рес.
3. А. Г. Схиртладзе, В. П. Пучков, Н. М. Прис. Проектирование технологических процессов в машиностроении. Старый Оскол: ТНТ, 2020, эл. рес.
4. Е. В. Брытков. Численное моделирование прочностных задач в среде ANSYS. СПб.: Изд-во БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2022, эл. рес.
5. Л. Б. Кочин. Компьютерное моделирование устройств приёма и преобразования сигналов. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018, эл. рес.
6. М. В. Буторина. Картирование шума транспорта на территории городской застройки. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2020, эл. рес.
7. М. П. Трухин. Моделирование сигналов и систем. Основы разработки компьютерных моделей систем и сигналов. Санкт-Петербург: Лань, 2021, эл. рес.
8. Н. Г. Буткарева, А. З. Красильников. Компьютерное моделирование в прикладной механике. БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, эл. рес.
9. Н. И. Иванов. Инженерная акустика. Теория и практика борьбы с шумом. М.: Логос, 2008, 45 экз.
10. Н. И. Иванов. Основы виброакустики. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2021, 16 экз.
11. Н. И. Иванов. Защита от шума и вибрации. СПб.: НИЦ АРТ, 2017, 10 экз.
12. Н. Н. Фёдорова, С. А. Вальгер, М. Н. Данилов. Основы работы в ANSYS 17. М.: ДМК Пресс, 2017, эл. рес.

## **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.

Аттестация осуществляется в форме проверки документов практики (отчет, дневник), собеседования и оценивается по следующим критериям:

- соответствие дневника практики полученному заданию – 1 балл;
- наличие положительного отзыва руководителя практики с предприятия – 1 балл;
- соответствие и полнота отчета по практике полученному заданию – 1 балл;
- защита отчета по практике – 2 балла.

По итогам аттестации выставляется дифференцированный зачет.

При наборе 5 баллов по итогам защиты – «ОТЛИЧНО»

При наборе 4 баллов по итогам защиты – «ХОРОШО»

При наборе 3 баллов по итогам защиты – «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО»

При наборе 2 и менее баллов по итогам защиты – «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО»

Обучающиеся, не прошедшие практику по уважительной причине, проходят практику по индивидуальному плану. Обучающиеся, не прошедшие практику при отсутствии уважительной причины или получившие оценку «неудовлетворительно» при аттестации результатов прохождения практики, считаются имеющими академическую задолженность.

## **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. А. Г. Схиртладзе, В. П. Пучков, Н. М. Прис. Проектирование технологических процессов в машиностроении. Старый Оскол: ТНТ, 2020, эл. рес.
3. Н. Г. Буткарева, А. З. Красильников. Компьютерное моделирование в прикладной механике. БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, эл. рес.

б) Дополнительная литература:

не требуется.

в) Ресурсы сети Интернет:

1. <http://www.library.voenmeh.ru> — Библиотечно-издательский центр БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова;
2. <https://www.voenmeh.ru/university/sveden/struct/organizational-department?ysclid=lnuxh2n42p521852243> — Отдел организации практик и содействия трудоустройству;
3. <https://e.lanbook.com/> — ЭБС Лань;
4. <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. Рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет и к программе контроля.
2. Аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер / ноутбук).
3. Лаборатории информационных технологий кафедры Е7 (компьютерные классы).

### **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.

Дневник предназначается для записей о всех работах, выполняемых студентом в течение дня: о прослушанных лекциях, об участии в совещаниях, конференциях, экскурсиях и пр., приводятся характеристики и эскизы оборудования, сведения по технике безопасности, организации и управлению производством и др.

Дневник может включать следующие разделы:

- памятка с основными положениями о прохождении практики;
- календарный план;
- индивидуальные задания;
- рабочие записи;
- замечания руководителей практики;
- отзыв руководителей практики;
- заключение с оценкой по результатам практики.

Основное место в дневнике отводится для кратких ежедневных рабочих записей, что будет являться основой для составления отчета студента о практике.

Отчет пишется кратко, иллюстрируется необходимыми схемами, графиками и рисунками, сброшюровывается. По содержанию и объему отчет должен соответствовать требованиям программы практики. Основой для составления отчета являются материалы, собранные студентом за период практики (записи дневника).

Отчет составляется студентом самостоятельно, независимо от того, что индивидуально он работал или в группе. В отчет не должны включаться материалы, заимствованные из учебников и учебных пособий, а

также второстепенные и тем более не относящиеся к программе практики. В отчете должны содержаться общее описание места прохождения практики, календарные сроки работы на отдельных местах, анализ производства с точки зрения теоретических знаний, полученных в вузе, освещен опыт работы лучших специалистов производства, представлен список и содержание проработанной специальной технической документации и литературы. Отдельные разделы посвящаются выполнению индивидуальных заданий (кратко излагается содержание и сущность выполненных работ, исследований, расчетов и пр.).