

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета

(подпись) Суслин А. В.
ФИО

«31» 05 2022

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА

Направление/специальность подготовки	15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств
Специализация/профиль/программа подготовки	Технология машиностроения
Уровень высшего образования	Магистратура
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	
5	10	4.5	162	0	0	0	0	162	0	0	162	диф. зач.
6	11	3	108	34	0	0	34	74	0	0	74	диф. зач.
6	12	4.5	162	0	0	0	0	162	0	0	162	диф. зач.
ВСЕГО		12	432	34	0	0	34	398	0	0	398	

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

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

15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

год набора группы: 2022

Программу составил:

Кафедра Е2 ТЕХНОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВО АРТИЛЛЕРИЙСКОГО
ВООРУЖЕНИЯ

Портнов Сергей Владимирович, 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
Учебная практика	НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА

2. Цели практики

- приобретение знаний и навыков постановки и решения прикладных научно-исследовательских задач, проведения научных экспериментов, оценке результатов исследований, оформления и представления результатов выполненной научно-исследовательской работы;
- закрепление теоретических знаний, полученных при освоении ООП ВО;
- ознакомление с содержанием основных работ и исследований, выполняемых в лабораториях университета, на предприятии или в организации по месту прохождения практики;
- приобретение практических навыков в будущей профессиональной деятельности или в отдельных ее разделах;
- усвоение приемов, методов и способов обработки, представления и интерпретации результатов проведенных практических исследований.

3. Задачи практики

- изучение принципов проведения современных методов исследований технологических процессов;
- приобретение умений разрабатывать методики постановки и проведения экспериментальных и теоретических исследований функциональных и выходных характеристик процессов обработки, оценки и представления результатов исследований;
- овладение приемами проведения исследований, оценки, оформления и представления результатов выполненных исследований с использованием вычислительной техники и мультимедийных средств.
- формулировка совместно с руководителем практики задания на практику и плана его выполнения;
- ознакомление с характером научно-производственных работ, проводимой кафедрой или предприятием, и участие в конкретной научно-производственной работе;
- выполнение этапов работы, определенных индивидуальным заданием, календарным планом, формой представления отчетных материалов и обеспечивающих выполнение планируемых в компетентностном формате результатов;
- оформление отчета, содержащего материалы этапов работы, раскрывающих содержание индивидуального задания и определяющих уровень освоения заданного перечня компетенций;
- подготовка и проведение защиты полученных результатов;
- анализ итогов практики.

4. Место практики в структуре образовательной программы

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

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ТЕХНОЛОГИЯ РОБОТИЗИРОВАННОГО ПРОИЗВОДСТВА, ЭКСПЕРИМЕНТ И МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ РЕЗУЛЬТАТОВ, ИССЛЕДОВАНИЕ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ, ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ МЕХАНОСБОРОЧНЫХ ПРОИЗВОДСТВ, ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ ИНТЕГРИРОВАННОГО МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА, МЕТОДОЛОГИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ, ОРГАНИЗАЦИЯ РАЗРАБОТОК И ИССЛЕДОВАНИЙ, МОДЕЛИРОВАНИЕ И ИНЖЕНЕРНЫЙ АНАЛИЗ ИЗДЕЛИЙ, УПРАВЛЕНИЕ ПРОЕКТАМИ, НАДЕЖНОСТЬ И ДИАГНОСТИКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ, СОВРЕМЕННЫЕ СПЕЦИАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ КАЧЕСТВА.**

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

ОПК-4 — Способен подготавливать научно-технические отчеты и обзоры по результатам выполненных исследований и проектно-конструкторских работ в области машиностроения;

ОПК-5 — способен организовывать и осуществлять профессиональную подготовку по образовательным программам в области машиностроения;

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-1.01 — Способен выполнять анализ производственных процессов на участках изготовления деталей и узлов;

ПСК-1.02 — Способен разрабатывать программы повышения эффективности и оптимизации работы участков изготовления деталей и узлов;

ПСК-1.03 — Способен выполнять анализ и внедрение средств автоматизации и механизации технологических процессов механосборочного производства;

ПСК-1.06 — Способен разрабатывать технологические процессы изготовления и сборки изделий машиностроения высокой сложности;

ПСК-1.09 — Способен разрабатывать и применять специальные и альтернативные технологии для обеспечения требований качества изготовления деталей машиностроения высокой сложности, со специфическими свойствами, из труднообрабатываемых материалов;

ПСК-1.10 — Способен выбирать и эффективно использовать материалы, оборудование, инструменты, технологическую оснастку, средства автоматизации, контроля, диагностики, управления, алгоритмы и программы выбора и расчета параметров технологических процессов, технических и эксплуатационных характеристик машиностроительных производств, а также средства для реализации производственных и технологических процессов изготовления изделий машиностроения высокой сложности;

ПСК-1.11 — Способен разрабатывать методы технологического обеспечения качества при изготовлении и сборке изделий высокой сложности с выявлением причин, вызвавших несоответствия, разработкой и документированием необходимых изменений в технологические процессы;

ПСК-1.14 — Способен выполнять теоретические и экспериментальные исследования технологической наследственности и функциональных свойств изделий машиностроения при изготовлении и эксплуатации с применением современных измерительно-вычислительных комплексов, с целью достижения требуемых показателей надежности;

ПСК-1.15 — Способен проводить научные эксперименты, оценивать результаты исследований, сравнивать новые экспериментальные данные с данными принятых моделей для проверки их адекватности и при необходимости предлагать изменения для улучшения моделей объектов и процессов в машиностроении;

ПСК-1.16 — Способен выполнять математическое моделирование процессов, средств и систем машиностроительных производств с использованием современных технологий проведения научных исследований, разрабатывать теоретические и имитационные модели, позволяющие исследовать качество выпускаемых изделий, технологических процессов, средств и систем машиностроительных производств;

УК-1 — Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий;

УК-2 — Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла;

УК-3 — Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели;

УК-4 — Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия;

УК-6 — Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА, В ТОМ ЧИСЛЕ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА, МЕТОДОЛОГИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ (ПРОЕКТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ)**

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 Океанприбор», г. Санкт-Петербург;

АО ЛМЗ им. К. Либкнехта, г. Санкт-Петербург;

АО «Обуховский завод», г. Санкт-Петербург;

ОАО «МЗ «Арсенал», г. Санкт-Петербург;

АО «ГОЗ Обуховский завод», г. Санкт-Петербург;

ОАО «Завод имени М. И. Калинина», г. Санкт-Петербург;

ПАО «Пролетарский завод» г. Санкт-Петербург;

АО «Балтийский завод» г. Санкт-Петербург;

Концерн ПАО «Силовые машины» г. Санкт-Петербург;

ООО "НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ФИРМА ЗАВОД "ИЗМЕРОН" г. Санкт-Петербург;

АО «ОДК-Климов», г. Санкт-Петербург;

ОАО «Концерн «Морское подводное оружие – Гидроприбор», г. Санкт-Петербург.

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

Время проведения: 10/11/12 семестр, общая трудоемкость - 4.5/3/4.5 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-1.15 — способность проводить научные эксперименты, оценивать результаты исследований, сравнивать новые экспериментальные данные с данными принятых моделей для проверки их адекватности и при необходимости предлагать изменения для улучшения моделей объектов и процессов в машиностроении
--

Общепрофессиональные компетенции:

ОПК-3 — способность использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской деятельности

ОПК-7 — способность организовывать подготовку заявок на изобретения и промышленные образцы в области конструкторско-технологической подготовки машиностроительных производств

7. Структура и содержание практики

Общая трудоемкость практики составляет 4.5/3/4.5 з.е. (в 10/11/12 семестре соответственно) 162/108/162 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	5	10	Раздел №1. Формулировка цели, задач и методов исследования. 1.1 Инструктаж по технике безопасности; 1.2. Ознакомление с тематикой НИР кафедры и базовых предприятий. 1.3 Формулировка совместно с руководителем практики задания на практику и плана его выполнения; 1.4. Изучение основных руководящих документов по организации, проведению и оформлению результатов научно-исследовательской работы. 1.5. Анализ уровня разработанности темы исследования. Проведение патентного поиска по тематике работы. 1.6. Формулировка цели и задач исследования и выбор методов решения задач. Определение индивидуального задания. 1.7. Оформление отчета по разделу.	4	136	20	0	2
Всего за 10 семестр				4	136	20	0	2
Итого за 10 семестр				162				
2	6	11	Раздел №1. Выполнение индивидуального задания. 1.1 Составление физико-математических моделей процессов функционирования изделий. 1.2. Определение необходимого программного обеспечения. 1.3 Составление программы экспериментов. 1.4 Оформление отчета по разделу.	0	71	34	0	3
Всего за 11 семестр				0	71	34	0	3
Итого за 11 семестр				108				
3	6	12	Раздел №1. Выполнение индивидуального задания. 1.1 Составление программы испытаний и проведение экспериментов. 1.2. Обработка результатов натурных и вычислительных экспериментов. 1.3 Оформление отчета по разделу и создание презентации.	0	50	70	40	2
Всего за 12 семестр				0	50	70	40	2
Итого за 12 семестр				162				
Всего				4	257	124	40	7
Итого				432				

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.

9. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов на практике

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

Готовность обучаемого к реализации плана практики определяется руководителем по результатам собеседования или иным образом, на усмотрение руководителя.

В процессе выполнения задания обучаемый должен стремиться самостоятельно решать поставленные задачи с использованием материалов ранее прослушанных дисциплин, активно использовать ресурсы Интернета, знакомится с соответствующими литературными источниками. Обсуждение результатов текущей работы проводится регулярно с руководителем практики путем собеседования.

По результатам прохождения практики обучаемый должен подготовить отчет, содержащий:

- формулировку цели и основного задания на практику, сроки прохождения практики;
- перечень проанализированных и использованных при выполнении практики учебных, методических и прочих материалов;
- перечень выполненных в процессе прохождения практики мероприятий;
- сформулировать итоги практики, указывающие на выполнение задания в полном объеме;
- заключение, содержащее мнение обучаемого об эффективности практики, с точки зрения приобретения профессиональных навыков, и возможные предложения по ее улучшению.

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.

Дифференцированный зачет оформляется по результатам защиты отчета о прохождении практики.

Критерии и шкалы оценивания дифференцированного зачета:

1. Шкала оценивания: «зачтено-отлично».

Критерии оценивания: Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил практические задания. Показал отличные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы

Уровень освоения компетенций: Высокий

2. Шкала оценивания: «зачтено-хорошо».

Критерии оценивания: Обучающийся с небольшими неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал хорошие знания в рамках учебного материала. С небольшими неточностями выполнил практические задания. Показал хорошие умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов

Уровень освоения компетенций: Повышенный

3. Шкала оценивания: «зачтено-удовлетворительно».

Критерии оценивания: Обучающийся с существенными неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. С существенными неточностями выполнил практические задания. Показал удовлетворительные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы

Уровень освоения компетенций: Пороговый

4. Шкала оценивания: «не зачтено».

Критерии оценивания: Обучающийся при ответе на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов

Уровень освоения компетенций: Компетенции не сформированы.

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

а) Основная литература:

1. А. Г. Суслов, Б. М. Базров, В. Ф. Безъязычный. . Научные технологии в машиностроении. М.: Машиностроение, 2012, эл. рес.
2. А. И. Кондаков, А. В. Васильев. Обоснование выбора материалов при технической подготовке производства деталей машин. М.: МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2008, эл. рес.
3. А. М. Смирнов, Е. Н. Сосенушкин. Организационно-технологическое проектирование участков и цехов. СПб.: Лань, 2017, эл. рес.
4. В. П. Должиков. . Технологии наукоемких машиностроительных производств. Санкт-Петербург: Лань, 2022, эл. рес.
5. В. Ф. Безъязычный, В. В. Непомилуев, А. Н. Семёнов. . Лабораторные и практические работы по технологии машиностроения. Москва: Машиностроение, 2021, эл. рес.
6. В. Ф. Безъязычный, В. Н. Крылов, Ю. К. Чарковский. . Технологические процессы механической и физико-химической обработки в машиностроении. Санкт-Петербург: Лань, 2022, эл. рес.
7. Д. Д. Куликов, Е. И. Яблочников, Д. С. Бабанин ; С.-Петерб. гос. ун-т информ. технологий, механики и оптики. Интеллектуальные программные комплексы для технической и технологической подготовки производства. Ч. 7 Системы проектирования технологических процессов. БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2011, эл. рес.
8. Е. И. Яблочников, В. И. Молочник, А. А. Миронов. . ИПИ-технологии в приборостроении. СПб.: Изд-во СПбГУ ИТМО, 2008, эл. рес.
9. Е. И. Яблочников, Ю. Н. Фомина. . Реинжиниринг бизнес-процессов проектирования и производства. СПб.: Изд-во СПбГУ ИТМО, 2010, эл. рес.
10. Н. Д. Аникейчик, И. Ю. Кинжагулов, А. В. Фёдоров. . Планирование и управление НИР и ОКР. СПб.: Изд-во Ун-та ИТМО, 2016, эл. рес.
11. П. Ю. Бочкарёв, Л. Г. Бокова. . Оценка производственной технологичности деталей. Санкт-Петербург: Лань, 2022, эл. рес.
12. С. К. Сысоев, А. С. Сысоев, В. А. Левко. . Технология машиностроения. Проектирование технологических процессов. Санкт-Петербург: Лань, 2022, эл. рес.

б) Дополнительная литература:

не требуется.

в) Ресурсы сети Интернет:

1. <https://e.lanbook.com/> — ЭБС Лань;
2. <http://www.tnt-ebook.ru/> — TNT-EBOOK - Электронно-библиотечная система;
3. <https://urait.ru/> — Образовательная платформа Юрайт. Для вузов и ссузов.;
4. <https://ibooks.ru/> — ЭБС Айбукс.ру - это большой выбор актуальной литературы для вашей библиотеки в электронном виде;
5. http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=474 — Библиотечно-издательский центр БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова.

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;

13. Материально-техническое обеспечение практики

Материально-техническое обеспечение практики для каждого студента определяется тематикой его работы на практике. Оно включает конкретные составляющие из следующего общего списка:

1. Измерительные установки и экспериментальные стенды.
2. Средства измерения и регистрации физических величин.
3. Пакеты вычислительных программ для математического моделирования.
4. Компьютерный класс кафедры Е2 с выходом в Интернет или оборудованное рабочее место на предприятии (организации), где проходят практику.

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 о научно-исследовательской работе студента представляется в печатном виде в формате, предусмотренном шаблоном отчета. Оценивается полнота и качество оформления отчета, соответствие заданию, верность полученных результатов, способность их объяснить.

Основаниями для снижения оценки могут служить: небрежное выполнение и низкое качество графического материала (неверный выбор масштаба чертежей, отсутствие указания единиц измерения на графиках).

Отчет не может быть принят и подлежит переработке в случае: несоответствия заданию, отсутствия необходимых разделов и графического материала, некорректной обработки результатов НИР.

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