

УТВЕРЖДАЮ
 Декан факультета

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ПРАКТИКА

| | |
|--|--|
| Направление/специальность подготовки | 15.04.03 Прикладная механика |
| Специализация/профиль/программа подготовки | Методы и средства оценки напряженно-деформированного состояния, неразрушающего контроля, диагностики структуры и дефектности материалов в процессах пластического формоизменения |
| Уровень высшего образования | Магистратура |
| Форма обучения | Заочная |
| Факультет | Е Оружие и системы вооружения |
| Выпускающая кафедра | Е4 ВЫСОКОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА АВТОМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ |
| Кафедра-разработчик рабочей программы | Е4 ВЫСОКОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА АВТОМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ |

| 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 | |
| 2 | 4 | 4 | 144 | 2 | 0 | 0 | 2 | 142 | 0 | 0 | 142 | диф. зач. |

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

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

15.04.03 Прикладная механика

год набора группы: 2023

Программу составил:

Кафедра Е4 **ВЫСОКОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА
АВТОМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ**

Ремшев Евгений Юрьевич, к.т.н., доцент

Программа рассмотрена

на заседании кафедры-разработчика

рабочей программы **Е4 ВЫСОКОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА АВТОМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ**

Заведующий кафедрой Нестеров Н.И., к.т.н., доц.

Программа рассмотрена

на заседании выпускающей кафедры

Е4 ВЫСОКОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА АВТОМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Заведующий кафедрой Нестеров Н.И., к.т.н., доц.

1. Общие характеристики

| Практика | Тип практики |
|------------------|-----------------------------------|
| Учебная практика | НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ПРАКТИКА |

2. Цели практики

- приобретение практических навыков работы специалистов с лабораторным оборудованием для исследования материалов спец. изделий;
- практическое освоение методик оценки механических и эксплуатационных свойств и испытаний спец. изделий;
- закрепление теоретических знаний, полученных при изучении дисциплин по технологии общего и специального машиностроения;
- усвоение основных принципов организаторской и массовой работы с трудовым коллективом, навыков социального планирования, управленческой работы и организации исследовательской деятельности.

3. Задачи практики

- изучение методик оценки механических и эксплуатационных свойств спец. изделий и используемой при этом техники;
- ознакомление с организацией работы рабочего, бригады, сектора исследовательской лаборатории;
- ознакомление с основами оценки параметров качества спец. изделий с применением методов дефектоскопии и испытаний спец.изделий;
- ознакомление с охраной труда и контроля соблюдения экологической безопасности проведения работ.

4. Место практики в структуре образовательной программы

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

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **МЕТОДОЛОГИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ, УПРАВЛЕНИЕ ПРОЕКТАМИ.**

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

ОПК-1 — Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки результатов исследований;

ОПК-6 — Способен осуществлять научно-исследовательскую деятельность, используя современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы;

ОПК-9 — Способен представлять результаты исследования в области машиностроения в виде научно-технических отчетов и публикаций;

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.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА, НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА .**

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 "Обуховский завод", АО "Машиностроительный завод "Армалит". Студенты привлекаются к работам кафедры Е4 "Высокоэнергетические устройства автоматических систем" и Центра коллективного пользования "Центр исследования материалов" по договорам на выполнение производственных заказов и НИОКР с предприятиями отрасли.

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

Время проведения: 4 семестр, общая трудоемкость - 4 з.е.

6. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения практики

В результате прохождения данной практики обучающийся должен приобрести следующие компетенции

Универсальные компетенции:

| |
|---|
| УК-3 — способность организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели |
| УК-6 — способность определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки |

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

УК-3

знания:

современных методов для разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий, обеспечивающих безопасность жизнедеятельности людей и их защиту от возможных последствий аварий, катастроф и стихийных бедствий; умением применять способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов в машиностроении;

умения:

организовывать, управлять ситуациями общения, сотрудничества, с учетом индивидуальных особенностей членов рабочей группы;

навыки:

работы в команде для достижения поставленной цели.

УК-6

знания:

основных принципов организаторской и массовой работы с трудовым коллективом, навыков социального планирования, управленческой работы и организации исследовательской деятельности;

умения:

по проведению измерений и наблюдений, составлению описания проводимых исследований, подготовке данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций, составлению отчета по выполненному заданию, к участию во внедрении результатов исследований и разработок;

навыки:

приобретение практических навыков работы специалистов с лабораторным оборудованием для исследования материалов и изделий.

7. Структура и содержание практики

Общая трудоемкость практики составляет 4 з.е. (в 4 семестре) 144 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 | 2 | 4 | Инструктаж по технике безопасности. Выдача индивидуальных заданий. | 0 | 0 | 4 | 0 |
| 2 | 2 | 4 | Изучение структуры испытательной лаборатории. Виды приборов и оборудования и методики для проведения исследований спец, изделий и материалов: - универсальная испытательная машина «Shimadzu AGX-100кН»; - стенд для усталостных (циклических и динамических) испытаний; - система акустико- эмиссионного контроля; - универсальный твердомер и микроскоп для изучения микроструктуры. | 0 | 18 | 0 | 0 |
| 3 | 2 | 4 | Изучение исходных материалов, используемых при изготовлении спец, изделий и методики оценки механических свойств (применяемые оснастка и оборудования, последовательность проведения, определение параметров). | 0 | 18 | 0 | 0 |
| 4 | 2 | 4 | Изучение способов оценки микроструктуры материалов. Изучение оборудования и материалов для подготовки микрошлифов. Работы с опытными образцами. | 0 | 0 | 18 | 0 |
| 5 | 2 | 4 | Изучение структуры испытательной лаборатории, центра коллективного пользования "Центр исследования материалов", инжинирингового центра "ВОЕНМЕХ". Ознакомление с работой испытательного и технологического оборудования. | 0 | 0 | 18 | 0 |
| 6 | 2 | 4 | Кузнечно-прессовое оборудование. Особенности работы прессы ПО-54, чеканка памятных знаков. Особенности работы механических прессов, операции вырубки и пробивки. Испытательные машины ИМЧ-30, ГМС-50, вытяжка, вытяжка с утонением. | 0 | 0 | 18 | 0 |
| 7 | 2 | 4 | Лаборатория механических испытаний. Проведение механических испытаний на растяжение цилиндрического и плоского образца. Испытания на изгиб и сжатие. Циклические испытания материалов и изделий. | 0 | 0 | 18 | 0 |
| 8 | 2 | 4 | Неразрушающие методы контроля. Метод акустической эмиссии. Ультразвуковой дефектоскоп. Оценка остаточных напряжений прибором "Резикон". | 0 | 0 | 18 | 0 |
| 9 | 2 | 4 | Комбинированные способы обработки материалов и изделий. Аэротермоакустическая обработка. Подготовка и оформление отчета о проведенной практике. | 0 | 0 | 14 | 0 |
| Всего | | | | 0 | 36 | 108 | 0 |
| Итого | | | | 144 | | | |

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

Изучение методик проведения исследований и испытаний, ведение рабочих журналов, оформление и обработка полученных результатов. Эксплуатация современного технологического и испытательного оборудования, в том числе с цифровым и автоматизированным управлением.

9. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов на практике

При составлении отчета обучающиеся должны руководствоваться методическими указаниями по составлению и оформлению отчета в соответствии с ГОСТ 7.32.

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 принимается при условии выполнения задания (изучение научно-технической литературы, реферат, отчет) по результатам устного опроса обучающегося по вопросам, подлежащим изучению по рекомендуемой литературе.

Часть 1. Наука и ее роль в современном обществе.

1. Что такое наука?
2. Какова роль науки в формировании картины мира?
3. Какова роль науки в современном обществе?
4. Какие основные концепции современной науки Вам известны?
5. Какая главная социальная роль науки в современном обществе?
6. Какие основные функции науки Вам известны? В чем их назначение?
7. Какой Федеральный закон РФ регулирует отношения между субъектами научной и научно-технической деятельности, органами власти и потребителями научной продукции?
8. Кто организует, руководит и выполняет научно-исследовательскую работу?
9. Организационная структура науки в Российской Федерации.
10. Высший научный орган Российской Федерации?
11. Основная цель деятельности Российской академии наук.
12. Как происходит подготовка и аттестация научных и педагогических кадров в Российской Федерации?
13. Какие научные степени и научные звания введены в Российской Федерации?
14. Цель и основные задачи научной работы студентов?

Часть 2. Методология, методы, логика научного исследования.

1. Каковы цель и задачи науки?
2. Охарактеризуйте классификацию наук.

3. Характеристика фундаментальных, прикладных и поисковых исследований.
4. Определения терминов «метод» и «методология».
5. Перечислите общенаучные методы научных исследований и дайте общую характеристику каждого из них.
6. Назовите специальные методы научного исследования, определите их значимость и необходимость.
7. Перечислите методы научного исследования, применяемые в области обработки металлов давлением.
8. Виды экспериментальных исследований в обработке металлов давлением.

Часть 3. Методика работы с источниками информации.

1. Перечислите основные средства поиска и сбора научной информации. В чем их назначение?
2. Перечислите виды документальных источников информации.
3. Перечислите известные Вам информационно-библиографические ресурсы.
4. Охарактеризуйте основные методологические приемы знакомства с научной литературой.
5. Перечислите некоторые приемы чтения книг, позволяющие более эффективно усваивать их содержание.
6. В чем состоит техника сбора первичной научной информации?

Часть 4. Оформление и защита результатов научно-исследовательской работы

1. Изложите методику работы над изложением результатов исследования.
2. Раскройте особенности подготовки структурных частей научной работы: введения, заключения, приложений, аннотации, реферата и т.д.
3. Перечислите общие требования к оформлению научных работ.
4. Изложите особенности текстовой части научных работ.
5. Каковы правила оформления иллюстративного материала?
6. Особенности подготовки к защите научных работ?
7. В чем заключается подготовка текста выступления на защите научной работы?

Критерии оценивания:

- правильные полные и четкие письменные ответы на все вопросы преподавателя, и технически грамотном представлении, требуемого для пояснения, иллюстрированного материала – «отлично»;

- правильные, но недостаточно полные и четкие письменные ответы на поставленные преподавателем вопросы, при технически грамотном представлении графического иллюстрированного материала – «хорошо»;

- правильные ответы на большую часть поставленных вопросов при недостаточном полном их освещении при достаточном технически грамотном оформлении требуемого иллюстрированного материала – «удовлетворительно»;

- неправильные и неполные ответы на все поставленные преподавателем вопросы при технически неграмотном изложении требуемого иллюстрированного материала – «неудовлетворительно».

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

а) Основная литература:

1. А. В. Титов, Е. Ю. Ремшев, В. П. Белогур. . Исследование физико-механических характеристик деформируемых материалов. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013, 55 экз.
2. А. В. Титов, Е. Ю. Ремшев, В. П. Белогур. . Исследование физико-механических характеристик деформируемых материалов. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013, эл. рес.
3. В. В. Клюев, Ф. Р. Соснин, А. В. Ковалёв. . Неразрушающий контроль и диагностика. М.: Машиностроение, 2003, 16 экз.
4. Е. Ю. Ремшев, Ю. П. Комягин, И. Н. Панкратов. . Технология художественной обработки металлов. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018, эл. рес.
5. Н. И. Нестеров. . Операции листовой штамповки. СПб.: Изд-во БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2022, 21 экз.
6. Н. И. Нестеров. . Специальные методы листовой штамповки. СПб.: Изд-во БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2022, 26 экз.

б) Дополнительная литература:

1. Е. Ю. Ремшев, М. С. Калугина, И. И. Соколов. . Итоги науки. М.: Изд-во РАН, 2022, 1 экз.

в) Ресурсы сети Интернет:

1. <https://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 - 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

Дифференцированный зачет принимается при условии выполнения задания (изучение научно-технической литературы, реферат, отчет) по результатам устного опроса обучающегося по вопросам, подлежащим изучению по рекомендуемой литературе.

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 представляется в печатном или рукописном виде. Защита отчетов проходит в форме ответов на поставленные преподавателем вопросы при текущем контроле или промежуточной аттестации.

В случае если содержание и оформление отчета и ответы студента на поставленные во время защиты вопросы соответствуют указанным требованиям, отчет оценивается на «отлично».

Если домашнее задание выполнено в полном объеме, но имеются замечания к оформлению и(или) студент неполно ответил на вопросы преподавателя, домашнее задание оценивается на «хорошо».

Если домашнее задание выполнено в полном объеме, не имеются замечания к оформлению, но студент неполно ответил на вопросы преподавателя, отчет оценивается на «хорошо».

Если домашнее задание выполнено не в полном объеме и имеются замечания к оформлению, но студент ответил на вопросы преподавателя, отчет оценивается на «удовлетворительно».

Принимается при условии выполнения задания (изучение научно-технической литературы, реферат, отчет) по результатам устного опроса обучающегося по следующим вопросам, подлежащим изучению по рекомендуемой литературе.