**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**

**«Тамбовский государственный технический университет»**
**(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)**

**УТВЕРЖДАЮ**

*Начальник управления подготовки и аттестации кадров высшей квалификации*

_____ Е.И. Муратова
«_13_» _____*февраля*_____ 20_25_ г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

***2.2.1(П) Научно-исследовательская практика***
(шифр и наименование практики в соответствии с утвержденным учебным планом подготовки)

**Программа аспирантуры: 2.6.9. Технология электрохимических процессов и защита от коррозии**
(шифр и наименование образовательной программы)

**Форма обучения:** ***очная***

**Кафедра:** ***Механика и инженерная графика***
(наименование кафедры)

**Составитель:**

| д.т.н., профессор | | С.И. Лазарев |
|---|---|---|
| степень, должность | подпись | инициалы, фамилия |

**Заведующий кафедрой**

| | С.И. Лазарев |
|---|---|
| подпись | инициалы, фамилия |

Тамбов 2025

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ПРАКТИКЕ И ЕЕ МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цель прохождения практики – достижение планируемых результатов обучения (таблица 1.1), соотнесенных с целью реализации ОПОП.

Практика входит в состав образовательного компонента учебного плана.

Таблица 1.1 – Результаты обучения по практике

| Обозначение | Результаты обучения по дисциплине |
|---|---|
| Р1 | Знает явления переноса энергии и массы в технологических аппаратах |
| Р2 | Знает принципы физического моделирования процессов, основных уравнений движения жидкостей и газов, теории теплопередачи, теории массопередачи в области электрохимических процессов и технологий защиты материалов от коррозии |
| Р3 | умеет анализировать альтернативные варианты и генерировать новые идеи при решении научно-исследовательских задач в области разработки технологии защиты материалов от коррозии; |
| Р4 | умеет использовать современные технические средства, проводить аппроксимацию экспериментальных данных исследования процессов в области разработки технологии защиты материалов от коррозии; |
| Р5 | умеет достоверно отличать нестандартные задачи по набору самостоятельно сформулированных признаков. |
| Р6 | владеет приемами обработки и анализа экспериментальных данных с использованием приемов построения функций-моделей в разрезе диссертационного исследования |

Результаты обучения по практике достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

## 2. ВИД, ТИП, ОБЪЁМ ПРАКТИКИ, СПОСОБ И ФОРМА ЕЁ ПРОВЕДЕНИЯ

Вид практики: производственная.

Тип практики: научно-исследовательская.

Способ проведения практики: стационарная; выездная.

Форма проведения практики: дискретно/

Объем практики составляет 6 зачетных единиц, продолжительность – 216 часов.

Ниже приведено распределение общего объема практики (в академических часах в соответствии с утвержденным учебным планом).

| Виды работ | 4 семестр |
|---|---|
| ***Контактная работа*** | |
| консультации | 8 |
| промежуточная аттестация | 1 |
| ***Самостоятельная работа*** | 207 |
| ***Всего*** | 216 |

## 3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

В ходе практики обучающиеся должны:
− пройти инструктаж и соблюдать правила техники безопасности, пожарной безопасности и охраны труда;
− ознакомиться с правилами внутреннего трудового распорядка организации (структурного подразделения организации), на базе которой обучающийся проходит практику;
− изучить нормативные и технические требования к использованию информационных ресурсов, научной, опытно-экспериментальной и приборной базы по тематике проводимых исследований и разработок, провести сбор и обработку научной и научно-технической информации, необходимой для решения исследовательских задач в области технологии электрохимических процессов и защиты от коррозии;
− приобрести опыт проведения экспериментов, наблюдений, измерений, информационного поиска и анализа данных в области технологии электрохимических процессов и защиты от коррозии, использования научной, опытно-экспериментальной и приборной базы по тематике проводимых исследований и разработок;
− приобрести опыт представления научных (научно-технических) результатов на научных (научно-практических) мероприятиях, подготовки статей в рецензируемых научных изданиях, заявок на получение грантов, патентов, свидетельств о регистрации программ для ЭВМ.

Каждый обучающийся получает также индивидуальное задание, связанное с
− изучением направлений современных исследований в области технологии электрохимических процессов и защиты от коррозии;
− изучением функциональных возможностей современных программных комплексов для решения задач, поставленных в рамках тематики диссертационного исследования;
− разработкой программы эксперимента, подготовкой образцов и настройкой оборудования для проведения экспериментов;
− анализом, систематизацией и обобщением результатов эксперимента.

Индивидуальное задание для прохождения практики формулируется научным руководителем аспиранта с учетом специфики объекта прохождения практики и основывается на теоретических знаниях, полученных аспирантами при освоении дисциплин основной образовательной программы, в том числе дисциплин направления и профиля подготовки.

Собранные в ходе прохождения научно-исследовательской практики преддиссертационные материалы содержательного и эмпирического характера анализируются, структурируются и используются для написания отчета по практике, который является базой для написания отдельных глав кандидатской диссертации.

## 4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

### 4.1 Учебная литература

1. Кузнецов И.Н. Диссертационные работы. Методика подготовки и оформления: учебно-методическое пособие / И. Н. Кузнецов. – 4-е изд. – М.: Дашков и К, 2012. – 488 с.
2. Муратова, Е.И. Организация образовательной, научно-исследовательской и инновационной деятельности аспирантов. / Е.И. Муратова, А.Ю. Иванов. Учебно-методическое пособие. – Тамбов. – Издательство ТГТУ, 2012. – 80 с.
3. Пустынникова Е.В. Методология научного исследования [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.В. Пустынникова. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 126 c. — 978-5-4486-0185-9. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/71569.html
4. Райзберг Б.А. Диссертация и ученая степень: пособие для соискателей / Б. А. Райзберг. – 10-е изд., испр. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2011. – 240 с.: CD-ROM. – (Менеджмент в высшей школе).
5. Рыжков, И.Б. Основы научных исследований и изобретательства [Электронный ресурс]: учебное пособие / И.Б. Рыжков. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 224 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/116011.

### 4.2 Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Университетская информационная система «РОССИЯ» https://uisrussia.msu.ru
Справочно-правовая система «Консультант+» http://www.consultant-urist.ru
Справочно-правовая система «Гарант» http://www.garant.ru
База данных Web of Science https://apps.webofknowledge.com/
База данных Scopus https://www.scopus.com
Портал открытых данных Российской Федерации https://data.gov.ru
База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ https://rosmintrud.ru/opendata
База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU https://elibrary.ru/
База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/
Базы данных Министерства экономического развития РФ http://www.economy.gov.ru
База открытых данных Росфинмониторинга http://www.fedsfm.ru/opendata
Электронная база данных «Издательство Лань» https://e.lanbook.com
Электронная библиотечная система «IPRbooks» http://www.iprbookshop.ru
База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» https://www.biblio-online.ru
База данных электронно-библиотечной системы ТГТУ http://elib.tstu.ru
Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» https://нэб.рф
Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» https://openedu.ru
Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ" https://www.polpred.com
Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии http://protect.gost.ru/

Ресурсы электронной информационно-образовательной среды университета представлены в локальном нормативном акте «Положение об электронной информационно-образовательной среде Тамбовского государственного технического университета».

Электронные образовательные ресурсы, к которым обеспечен доступ обучающихся, в т.ч. приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, приведены на официальном сайте университета в разделе «Университет»-«Сведения об образовательной организации»-«Материально-техническое обеспечение и оснащенность образовательного процесса».

Сведения о лицензионном программном обеспечении, используемом в образовательном процессе, представлены на официальном сайте университета в разделе «Образование»-«Учебная работа»-«Доступное программное обеспечение».

## 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРОХОЖДЕНИЮ ПРАКТИКИ

Перед началом научно-исследовательской практики проводится общее организационное собрание с руководителями практики и аспирантами для ознакомления с Порядком организации практики обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре Тамбовского государственного технического университета, программой научно-исследовательской практики, местами прохождения практики, требованиями, предъявляемыми к прохождению научно-исследовательской практики, формой и содержанием отчетной документации. Руководитель от образовательной организации выдает каждому обучающемуся направление на практику (при необходимости), утвержденное задание на практику, дает необходимые разъяснения по организации и проведению практики в профильной организации.

Обучающимся необходимо ознакомиться с настоящей программой практики, шаблоном отчета по практике, принять задание на практику к исполнению.

В первый день практики обучающийся обязан своевременно прибыть на место прохождения практики, имея при себе направление на практику, задание на практику, иные документы, предусмотренные правилами внутреннего распорядка профильной организации.

Обучающийся при прохождении практики обязан:

- пройти необходимые инструктажи (в первый день практики);
- соблюдать правила внутреннего трудового распорядка;
- соблюдать требования охраны труда и пожарной безопасности;
- участвовать в деятельности профильной организации, выполняя все виды работ, предусмотренные программой практики и заданием на практику;
- выполнить индивидуальное задание;
- регулярно вести дневник практики;
- оформить и в установленные сроки представить руководителю практики от образовательной организации отчет по практике установленной формы;
- защитить отчет по практике.

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА

Для проведения практики используется материально-техническая база в следующем составе.

| Наименование специальных помещений для прохождения практики | Оснащенность специальных помещений для прохождения практики | Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| Научно-исследовательская лаборатория в НОЦ «Безотходные и малоотходные технологии» | Мебель:<br>Технические средства:<br>весы лабораторные технические, весы лабораторные электронные аналитические, дистиллятор, магнитная мешалка с термоподогревом, магнитная мешалка без термоподогрева, плитка лабораторная электрическая, шкаф вытяжной лабораторный (2 шт), вытяжная установка (2 шт.), стол физический (4 шт.), химическая посуда (в ассортименте), химические реактивы (в ассортименте), таблицы периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева и растворимости, потенциостаты, компьютеры, вытяжные шкафы. | MS Office, Windows / Корпоративные академические лицензии бессрочные Microsoft Open License №47425744, 48248803, 41251589, 46314939, 44964701, 43925361, 45936776, 47425744, 41875901, 41318363, 60102643; |
| Помещения для выполнения индивидуальных заданий на практику. Компьютерный класс. | Мебель: учебная мебель<br>Комплект специализированной мебели: компьютерные столы<br>Технические средства: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi) | |
| Учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | Мебель: учебная мебель<br>Технические средства: экран, проектор, компьютер | |

Профильные организации

| № п/п | Наименование организации | Юридический адрес организации |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| 1. | ФГБНУ ВНИИТиН | 392022, г. Тамбов, Ново-рубежный переулок, 28. |
| 2. | ГОУ ВПО Воронежский государственный университет | 394036, г. Воронеж, Университетская площадь 1. |
| 3. | ИФХЭ РАН им. А.Н. Фрумкина | 119991, г. Москва ГСП1, Ленинский проспект 31. |
| 4. | ИНХС РАН им. А.В. Топчиева | 119991, г. Москва ГСП1, Ленинский проспект 29. |

## 7. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Проверка достижения результатов обучения по практике осуществляется в рамках промежуточной аттестации, которая проводится в виде защиты отчета по практике.

Формы промежуточной аттестации по практике приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Формы промежуточной аттестации

| Форма отчетности | Период отчетности |
|---|---|
| Зачет с оценкой | 4 семестр |

По итогам прохождения научно-исследовательской практики обучающийся формирует отчет, содержащий:

- титульный лист;
- задание на практику, включающее рабочий график (план) проведения практики, индивидуальное задание, планируемые результаты практики;
- отзыв руководителя практики от профильной организации о работе обучающегося в период прохождения практики;
- дневник практики;
- аннотированный отчет;
- приложения.

Аннотированный отчет о прохождении практики должен включать в себя краткое описание проделанной работы (сведения об организации научной (научно-исследовательской) деятельности в структурных подразделениях организаций, в которых аспирант проходил практику; об ознакомлении с организационно-методическими подходами к решению исследовательских задач; об участии аспиранта в работе исследовательского коллектива в соответствующей научной области; о выполнении индивидуального задания по научно-исследовательской практике).

В качестве приложений могут быть представлены (в зависимости от индивидуального задания аспиранта): материалы подготовленных в период практики статей, заявок на получение грантов, патентов, свидетельств о регистрации программ для ЭВМ; методики проведения экспериментальных исследований, обработки результатов исследований; копии документов о структурных подразделениях, в которых аспирант проходил научно-исследовательскую практику (положение, структура, план НИР, должностные обязанности научных сотрудников и др.).

Объем аннотированного отчета – не более 5 страниц машинописного текста. Объем материалов Приложения не регламентируется.

## 8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

### 8.1. Оценочные средства

Оценочные средства для проверки достижения запланированных результатов прохождения практики включают перечень вопросов к защите отчета по научно-исследовательской практике.

Вопросы к защите отчета по практике

1. Какими документами регламентируется научно-исследовательская и инновационная деятельность в Российской Федерации?
2. Дайте краткую характеристику системе грантовой поддержки научных исследований в Российской Федерации?
3. Как организуется научно-исследовательская деятельность в университете в целом и отдельных структурных подразделениях?
4. Дайте характеристику структуры сайта Департамента науки ФГБОУ ВО «ТГТУ». Какие функции выполняет управление фундаментальных и прикладных исследований, управление инновационной деятельности, управление подготовки и аттестации кадров высшей квалификации?
5. Перечислите основные научные направления и ведущие научные школы ФГБОУ ВО «ТГТУ». В рамках какой из научных школ выполняется Ваше научное исследование?
6. Дайте краткую характеристику структуре и функциям Научно-образовательного центра, Научно-исследовательской лаборатории, Центра коллективного пользования, Инновационно-технологического центра, Инжинирингового центра, Центра трансфера технологий, Малого инновационного предприятия.
7. Что входит в должностные обязанности научного сотрудника?
8. Как осуществляется аттестация научных сотрудников? По каким показателям оценивается результативность научных исследований?
9. Какие диссертационные советы действуют на базе ФГБОУ ВО «ТГТУ».
10. Какие научные журналы издаются в ФГБОУ ВО «ТГТУ»?
11. В каких периодических изданиях Вы планируете публиковать результаты научных исследований? Дайте характеристику международным и российским индексам цитирования научной литературы.
12. Какие виды научных исследований проводятся в структурном подразделении, на базе которого Вы проходили научно-исследовательскую практику?
13. Перечислите тематику научных исследований структурного подразделения, на базе которого Вы проходили научно-исследовательскую практику. Какая из них наиболее близка теме Вашего диссертационного исследования?
14. Какие гранты выполняют сотрудники структурного подразделения, на базе которого Вы проходили научно-исследовательскую практику? Дайте характеристику алгоритму подготовки заявки на участие в конкурсах научных грантов.
15. Какие современные методы и технологии организации научных исследований используются на базе практики? Дайте краткую характеристику приборов и оборудования, используемого для проведения экспериментальных исследований.
16. Какое участие в работе исследовательского коллектива Вы принимали в период прохождения научно-исследовательской практики?
17. Какие виды отчетной документации представляются по результатам выполнения НИОКР?

18. Какое индивидуальное задание Вы выполняли при прохождении научно-исследовательской практики?
19. Оцените Ваш уровень готовности к научно-исследовательской деятельности в области химической технологии.
20. Каким образом Вы планируете осуществлять профессиональное и личностное саморазвитие в сфере научно-исследовательской деятельности?
21. Какая общенаучная и специальная литература изучена?
22. Какие информационные источники использованы обучающимся?
23. Систематизирована ли собранная научно-техническая информация?
24. Выполнен ли патентный поиск?
25. Осуществлен ли теоретический анализ выбранной проблемы?
26. Выполнена ли обучающимся критическая оценка имеющихся данных?
27. Ознакомлен ли обучающийся с проводимыми в данной лаборатории исследованиями?
28. Ознакомлен ли обучающимся с методами организации учебной работы?
29. Какие методы изучил обучающийся в ходе практики?
30. Насколько изучены правила эксплуатации исследовательского оборудования?
31. Насколько обоснована выбранная методика исследования?
32. Овладел ли обучающийся необходимыми навыками для проведения исследований?
33. Каковы принципиальные достижения мировой науки в области исследования?
34. Каковы принципиальные достижения российской науки в области исследования?
35. На основании чего была выбрана тема исследования?
36. Насколько актуальна тема?
37. В чем заключается новизна проводимого исследования?
38. Составлен ли план исследования в целом?
39. Какой метод выбран в качестве основного для исследования?
40. Участвовал ли обучающийся в создании экспериментальной установки?
41. Насколько отработана методика измерений?
42. Какие параметры контролировались в ходе опытов?
43. Использовал ли обучающийся методы физического или математического моделирования?
44. Использовал ли обучающийся методы математического планирования?
45. Какие конкретно получены экспериментальные результаты в ходе практики?
46. Насколько обработаны полученные результаты?
47. Выполнена ли статистическая обработка результатов?
48. Какие графические способы обработки результатов использованы?
49. Анализировалась ли достоверность полученных результатов?
50. Какие принципиально важные результаты получены?
51. Сформулированы ли выводы?
52. Проводилось ли сравнение результатов исследования объекта разработки с отечественными и зарубежными аналогами?
53. Как соотносятся сделанные выводы с имеющимися в литературе точками зрения на данную проблему?
54. Какие предложения и рекомендации разработаны обучающимся?
55. На чем основан принцип работы выбранного оборудования, каковы его характеристики?

### 8.2. Критерии и шкалы оценивания

При оценивании результатов обучения по практике в ходе промежуточной аттестации в форме зачета с оценкой используются следующие критерии и шкалы.

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он представил на защиту отчет по практике, полностью соответствующий установленным требованиям, и дал исчерпывающие ответы на заданные вопросы.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он представил на защиту отчет по практике, полностью соответствующий установленным требованиям, и уверенно отвечал на заданные вопросы, допуская несущественные ошибки.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он представил на защиту отчет по практике, в целом соответствующий установленным требованиям, при ответах на некоторые вопросы допускал существенные ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он не представил на защиту отчет по практике, в целом соответствующий установленным требованиям, либо при ответах на вопросы не дал удовлетворительных ответов.

Результат обучения по практике считается достигнутым при получении обучающимся оценки «удовлетворительно», «хорошо», «отлично» по каждому из контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.