

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 2025 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

### 2.2.1(П) Научно-исследовательская практика

(шифр и наименование практики в соответствии с утвержденным учебным планом подготовки)

Программа аспирантуры: 1.5.15. Экология  
(шифр и наименование образовательной программы)

Форма обучения: очная

Кафедра: Природопользование и защита окружающей среды  
(наименование кафедры)

Составитель:

д.т.н., профессор  
степень, должность

\_\_\_\_\_   
подпись

Н.С. Попов  
инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_   
подпись

А.В. Козачек  
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                                                   |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| P1.         | Знает задачи практической работы с объектами научного исследования                  |
| P2.         | Умеет обосновывать цели устойчивого развития конкретных природо-промышленных систем |
| P3.         | Знает организацию системы экологического мониторинга на объекте исследования        |
| P4.         | умеет проводить эксперименты на выбранном объекте исследования                      |
| P5.         | Знает правила оформления результатов научного исследования                          |
| P6.         | Умеет применять методы постановки экспериментов на объектах 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 – 180 часов.

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

| Виды работ                           | 4<br>семестр |
|--------------------------------------|--------------|
| <b><i>Контактная работа</i></b>      |              |
| консультации                         |              |
| промежуточная аттестация             |              |
| <b><i>Самостоятельная работа</i></b> | 180          |
| <b><i>Всего</i></b>                  | 180          |

### 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 (или) разработок, провести сбор и обработку научной и (или) научно-технической информации, необходимой для решения исследовательских задач в области экологии;
- приобрести опыт проведения экспериментов, наблюдений, измерений, информационного поиска и анализа данных, использования научной, опытно-экспериментальной и приборной базы по тематике проводимых исследований и (или) разработок;
- приобрести опыт представления научных (научно-технических) результатов на научных (научно-практических) мероприятиях, подготовки (участия в подготовке) 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 систем водоподготовки и водоотведения;
- измерением состава примесей в потоках сточных вод;
- систематизацией и обобщением экспериментальной информации, полученной в ходе прохождения практики.

Научно-исследовательская практика аспирантов предусматривает:

- изучение современных направлений теоретических и прикладных научных исследований в соответствующей области науки на примере организации (структурного подразделения организации), в котором проводится практика;
- изучение опыта ведущих научных школ ФГБОУ ВО «ТГТУ», других университетов, научно-исследовательских организаций и других профильных организаций;
- изучение организации научно-исследовательской и инновационной деятельности в научно-образовательных центрах, центрах коллективного пользования, научно-исследовательских лабораториях, малых инновационных предприятиях и других структурных подразделениях организации, в которой проводится практика;
- участие в работе исследовательского коллектива в области экологии;
- разработку метода, методики, модели и других элементов научного исследования;
- выполнение экспериментальных исследований по тематике научных исследований аспиранта;
- подготовку (участие в подготовке) заявок на участие в конкурсах научных грантов;
- обработку результатов исследований и подготовку научных публикаций;
- подготовку (участие в подготовке) заявок на получение патентов, свидетельств о регистрации программ для ЭВМ;
- подготовку (участие в подготовке) отчетов по НИОКР;
- участие в организации проведения научного мероприятия (семинара, круглого стола, конференции и др.);

#### 1.5.15. Экология

- сбор, анализ и систематизацию материалов научно-исследовательской практики и их представление в форме отчета;
- разработка модели развития природо-промышленных систем;
- решение задачи управления устойчивым эколого-экономическим развитием объекта регионального уровня.

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

##### 4.1 Учебная литература

1. Персов, Б. З. Расчет и проектирование экспериментальных установок / Б. З. Персов ; под редакцией Л. М. Баркова. — 2-е изд. — Москва, Ижевск : Регулярная и хаотическая динамика, Институт компьютерных исследований, 2019. — 348 с. — ISBN 978-5-4344-0719-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/91993.html> (дата обращения: 04.04.2022).

2. Воскобойников, Ю. Е. Обработка и анализ экспериментальных данных в пакетах MathCAD и Excel : учебное пособие / Ю. Е. Воскобойников. — Новосибирск : Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), ЭБС АСВ, 2020. — 161 с. — ISBN 978-5-7795-0906-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/107639.html> (дата обращения: 04.04.2022).

3. Зайко, В. А. Техничко-экономическое сравнение и выбор наилучшего варианта системы подачи и распределения воды (СПРВ) : учебное пособие / В. А. Зайко, Е. Д. Палагин, М. Д. Черносвитов. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2020. — 56 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/105240.html> (дата обращения: 05.04.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

##### 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.пф>

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 оснащённость 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;
- регулярно консультироваться с научным руководителем;
- выделять научную и практическую составляющие своей работы, которые будут использованы в диссертации;
- определять перспективу дальнейшей научной работы с объектами на производстве;
- 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                                                                                                                                                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | Мебель: учебная мебель<br>Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | MS Office, Windows / Корпоративные академические лицензии бессрочные Microsoft Open License № 61010664, 60979359, 61316870, 45560005, 45341392, 44964701, 49066437, 48248804, 49487340, 43925361, 44544975, 43239932, 42882586, 46733190, 45936776, 46019880, 47425744, 47869741, 60102643, 41875901 |
| Лаборатория «Межкафедральная лаборатория трансфера экотехнологий»                                           | Мебель: учебная мебель<br>Оборудование: модуль обратноосмотический, модуль ультрафильтрационный                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Лаборатория «Энергоэффективность и экологический контроль»                                                  | Мебель: учебная мебель<br>Комплект специализированной мебели: лабораторные столы<br>Технические средства: ноутбук, проектор, экран, электронный газоанализатор Quintox, микроскоп, стенд-тренажер «Тепловой насос-1», комплект учебного оборудования «Ветроэнергетическая система», лабораторный стенд «Солнечная фотоэлектрическая система»                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Лаборатория кафедры                                                                                         | Мебель: учебная мебель<br>Комплект специализированной мебели: лабораторные столы<br>Технические средства: ноутбук, весы электронные технические, весы электронные аналитические, микроскоп, сушильный шкаф, pH-метр-ионметр «Эксперт –001-3.0.1», фотоэлектроколориметр КФК-2МП, КФК-3, спектрофотометр ПЭ-5300ВИ, вытяжной шкаф, магнитная мешалка ПЭ-6100, встряхиватель продольный, хладотермостат |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Компьютерный класс                                                                                          | Мебель: учебная мебель<br>Комплект специализированной мебели: компьютерные столы<br>Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер<br>Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

### Профильные организации

| № п/п | Наименование организации                                                                                               | Юридический адрес организации    |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| 1.    | Тамбовский центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды - филиал Федерального государственного бюджетного | г. Тамбов, ул. Советская, д. 182 |

## 1.5.15. Экология

| №<br>п/п | Наименование организации                                                                           | Юридический адрес организации        |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
|          | учреждения «Центрально-Черноземное управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды» |                                      |
| 2.       | АО «Завод Тамбовполимермаш»                                                                        | г. Тамбов, ул. Советская, 194        |
| 3.       | АО «Тамбовские коммунальные системы»                                                               | г. Тамбов, Тулиновская, 5            |
| 4.       | АО «Завод Тамбовполимермаш»                                                                        | г. Тамбов, ул. Советская, 194        |
| 5.       | ОАО «АРТИ-Завод»                                                                                   | г. Тамбов, Моршанское шоссе, 19А     |
| 6.       | ПАО «Электроприбор»                                                                                | г. Тамбов, Моршанское шоссе, 36      |
| 7.       | ОАО «Корпорация «Росхимзащита»                                                                     | г. Тамбов, ул. Моршанское шоссе, 19  |
| 8.       | АО «Тамбовмаш»                                                                                     | г. Тамбов, проезд Монтажников, д. 10 |
| 9.       | Филиал ПАО «Квадра» - «Тамбовская генерация»                                                       | г. Тамбов, проезд Энергетиков, д. 7  |

## 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: 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. Цели и задачи практики
2. Обоснование выбора объектов исследования.
3. Перечислить недостатки существующих технологий с позиции концепции устойчивого развития.
4. Перечислить особенности объекта исследования с позиции управления устойчивым развитием.
5. Определить новизну научного подхода к исследованию объекта.
6. Перечислить конкретные результаты, полученные в ходе практики.
7. Назвать очередные этапы исследования после окончания практики.
8. Дать экономическую оценку предлагаемых инноваций.

### **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.