**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

федеральное государственное автономное образовательное учреждение

высшего образования

**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ**

**ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИШЭ

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ А.С. Матвеев

«\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г.

**Программа научного компонента**

Прием **2024** года

ФОРМА ОБУЧЕНИЯ **очная**

|  |  |
| --- | --- |
| Группа научных специальностей | **1.3 Физические науки** |
| Научная специальность | **1.3.17 Химическая физика, горение и взрыв, физика экстремальных состояний вещества** |
| Уровень образования | Высшее образование – подготовка кадров высшей квалификации |
| Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах) | **216** |
|  |  |
|  |  |
| Вид промежуточной аттестации | **Зачет****Диф. зачет** | Обеспечивающее подразделение | **НОЦ****И.Н. Бутакова** |
|  |  |
| И.о. заведующего кафедрой - руководителя научно-образовательного центра на правах кафедры И.Н. Бутакова |  | Т.С. Тайлашева |
| Руководитель программы аспирантуры |  | П.А. Стрижак |

Томск – 2024

1. **Общие положения**

Программа научного компонента включает в себя примерный план выполнения научного исследования, план подготовки диссертации и публикаций, в которых излагаются основные научные результаты диссертации, а также перечень этапов освоения научного компонента программы аспирантуры, распределение указанных этапов и итоговой аттестации аспирантов по специальности 1.3.17 Химическая физика, горение и взрыв, физика экстремальных состояний вещества.

Прием 2024 г., очная форма обучения.

Разработчики:

|  |  |
| --- | --- |
| ФИО  | Должность |
| П.А. Стрижак  | Профессор НОЦ И.Н. Бутакова ИШЭ, д.ф.-м.н. |
| Д.О. Глушков  | Профессор ИШФВП, д.т.н. |
| О.В. Высокоморная | Доцент ИШФВП, к.ф.-м.н. |

Программа научного компонента рассмотрена и одобрена на заседании НОЦ И.Н. Бутакова ИШЭ, протокол № 6 от «31» мая 2024 г.

1. **Место в программе аспирантуры и цели освоения научного компонента**

Научный компонент является обязательным в программе аспирантуры.

Выполнение научного компонента направлено на подготовку диссертации на соискание ученой степени кандидата наук к защите и подготовку научных публикаций, отражающих основные научные результаты диссертационного исследования.

На основе программы научного компонента аспирант совместно с научным руководителем формирует индивидуальный план научной деятельности. Индивидуальный план научной деятельности предусматривает осуществление аспирантом научной (научно-исследовательской) деятельности, направленной на подготовку диссертации в соответствии с программой аспирантуры.

На заседании НОЦ И.Н. Бутакова рассматриваются и рекомендуются к утверждению тема диссертации и индивидуальный план работы. Тема диссертации и индивидуальный план работы утверждаются ученым советом ИШЭ не позднее 30 календарных дней с даты начала освоения программы аспирантуры. Индивидуальный план научной деятельности может быть скорректирован по результатам выполнения его годового этапа. Изменения, вносимые в индивидуальный план научной деятельности, утверждаются ученым советом ИШЭ.

1. **Структура и содержание научного компонента**

Научный компонент включает научную деятельность, направленную на подготовку диссертации к защите, подготовку публикаций, в которых излагаются основные научные результаты диссертации, и (или) заявок на патенты на изобретения, полезные модели, промышленные образцы, селекционные достижения, свидетельства о государственной регистрации программ для электронно-вычислительных машин, баз данных, топологий интегральных микросхем, промежуточную аттестацию по этапам выполнения научного исследования.

Объем научной деятельности составляет 216 з.е.

Наименование этапов научного исследования, этапов подготовки диссертации и научных публикаций определяется аспирантом совместно с научным руководителем при формировании индивидуального плана научной деятельности.

**План подготовки диссертации и публикаций**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Мероприятие** | **Форма контроля** | **Объем, з.е.** |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| **А1. Научный компонент (рассредоточенный), в том числе промежуточная аттестация** **по этапам выполнения научного исследования** |
| **Этап 1. Определение темы диссертации, целей и задач исследования** |
| **1-й год обучения, 1 семестр** | Определение научной проблемы для формулировки темы диссертации. Согласование с руководителем темы диссертации и определение объема выполнения НИР. Составление и утверждение научной части индивидуального плана аспиранта на ученом (НТС) совете Школы. | ЗачетДифференцированный зачет | **23** |
| Сбор, анализ и структурирование научной литературы по теме исследования. Обзор научно-технических достижений в исследуемой области, постановка задачи исследования.  |
| Изучение и обобщение современных взглядов на исследуемую проблему, выявление недостаточно изученных аспектов, сопоставление их с темой диссертации. Систематизация литературных и научных источников. |
| Обоснование целей и задач исследования. Составление подробного расширенного плана исследования с выделением вопросов каждой главы диссертации, уточнение календарных сроков и объёмов каждого раздела диссертации. Формулировка гипотезы. Предварительная оценка ожидаемых результатов. |
| Работа со статьями, монографиями, авторефератами. Опубликование тезисов докладов, подготовка к публикации статей. Участие в научно-практических семинарах, конференциях, конгрессах. |
| **Этап 2. Выбор метода исследования, осуществление экспериментальной части** |
| **1-й год обучения, 2 семестр** | Постановка цели и задач исследования. Разработка гипотезы. Определение и обоснование подходов и методов исследования, выбор методов и инструментария авторского исследования и др. | ЗачетДифференцированный зачет | **28** |
| Патентные исследования. Теоретические исследования. Освоение методов, выбор методики, технологии исследования, разработка собственной методики анализа исследуемых процессов, явлений и др.  |
| Обоснование актуальности темы исследования, степени изученности проблемы, описание целей, задач, предмета, объекта, теоретической, методологической и информационной базы исследования, формулирование положений предполагаемых научной новизны и практической значимости исследования.  |
| Подготовка к публикации статей. Участие в научно-практических семинарах, конференциях, конгрессах |
| Написание первой главы диссертации, обсуждение на заседании отделения / НОЦ |
| Обсуждение и утверждение на заседании отделения / НОЦ отчёта о выполнении индивидуального плана за 1-й год обучения |
| **2-й год обучения,** **3 семестр** | Корректировка индивидуального плана подготовки диссертации | ЗачетДифференцированный зачет | **25** |
| Планирование эксперимента (процедура выбора числа и последовательности постановки опытов, необходимых и достаточных для достижения цели эксперимента с требуемой точностью) |
| Организация условий проведения эксперимента. Проведение исследования / эксперимента |
| Обработка результатов исследования. Формулирование промежуточных выводов |
| Оформление первой главы диссертации, обсуждение на заседании отделения / НОЦ |
| Подготовка к публикации статей. Участие в научно-практических семинарах, конференциях, конгрессах |
| **2-й год обучения,** **4 семестр** | Организация условий проведения эксперимента. Проведение исследования / эксперимента | ЗачетДифференцированный зачет | **31** |
| Обработка результатов исследования. Формулирование промежуточных выводов.  |
| Описание результатов проведение научного исследования, наблюдения, эксперимента |
| Подготовка публикаций и (или) заявок на патенты на изобретения, полезные модели, промышленные образцы, селекционные достижения, свидетельства о государственной регистрации программ для электронных вычислительных машин, баз данных, топологий интегральных микросхем |
| Написание второй главы диссертации, обсуждение на заседании отделения / НОЦ  |
| Обсуждение и утверждение на заседании отделения / НОЦ отчёта о выполнении индивидуального плана за 2-й год обучения |
| **3-й год обучения, 5 семестр** | Корректировка плана проведения подготовки диссертации в соответствии с полученными результатами исследований. Корректировка темы диссертации (при необходимости). | ЗачетДифференцированный зачет | **22** |
| Проведение исследования/эксперимента.Описание результатов проведенного научного исследования (эксперимента, расчета). Сбор и обновление фактического материала для диссертации. Использование методов обработки данных. Анализ проблемной ситуации |
| Подготовка и издание публикаций по отдельным разделам второй главы исследования. Подготовка и участие в научных конференциях для апробации результатов исследования. |
| Написание отдельных разделов диссертации по результатам проведенного исследования. Публичное обсуждение результатов в отделении. Доклад или др. информационный материал |
| Практическая подготовка, научная стажировка, участие в программе академической мобильности |
| **Этап 3. Систематизация, анализ, обобщение данных экспериментальной работы, формулирование выводов и заключения** |
| **3-й год обучения, 6 семестр** | Завершение проведения научного исследования/эксперимента.Описание результатов проведенного научного исследования (эксперимента, расчета). Сбор и обновление фактического материала для диссертации. Анализ проблемной ситуации. Оценка достоверности данных, их достаточности для завершения работы над диссертацией.  | ЗачетДифференцированный зачет | **33** |
| Участие в научно-практических семинарах, конференциях, конгрессах. Апробация полученных промежуточных научных результатов |
| Подготовка публикаций и (или) заявок на патенты на изобретения, полезные модели, промышленные образцы, селекционные достижения, свидетельства о государственной регистрации программ для электронных вычислительных машин, баз данных, топологий интегральных микросхем |
| Написание глав диссертации, обсуждение на заседании отделения / НОЦ  |
| Обсуждение и утверждение на заседании отделения / НОЦ отчёта о выполнении индивидуального плана за 3-й год обучения |
|  | **Этап 4. Завершение работы над диссертацией** |
| **4-й год обучения, 7 семестр** | Обработка результатов исследования и подготовка рациональных (оптимальных) решений. Оценка эффективности предлагаемых мероприятий. Формулирование выводов | ЗачетДифференцированный зачет | **27** |
| Изучение документов ВАК / ДС и требований к оформлению диссертации, представления к защите. |
| Сопоставление тематики исследований с паспортом научной специальности |
| Написание рабочего варианта текста диссертации в соответствии с установленными требованиями и правилами |
| Подготовка публикаций и (или) заявок на патенты на изобретения, полезные модели, промышленные образцы, селекционные достижения, свидетельства о государственной регистрации программ для электронных вычислительных машин, баз данных, топологий интегральных микросхем |
| Выбор объектов для внедрения отдельных результатов исследования |
| Разработка выводов и предложений диссертационного исследования. Формирование списка использованных источников литература. |
| **4-й год обучения,** **8 семестр** | Завершение написания текста диссертации в соответствии с установленными требованиями и правилами. | ЗачетДифференцированный зачет | **27** |
| Обоснование научной новизны и практической значимости диссертации. Подготовка введения, заключения работы.  |
| Оформление диссертации в соответствии с требованиями ГОСТ Р 7.0.11-2011 Диссертация и автореферат диссертации. Подготовка автореферата диссертации |
| Подготовка публикаций и (или) заявок на патенты на изобретения, полезные модели, промышленные образцы, селекционные достижения, свидетельства о государственной регистрации программ для электронных вычислительных машин, баз данных, топологий интегральных микросхем |
| Подготовка акта о внедрении результатов исследования |
| Документов для защиты в диссертационный совет |
|  | **ИТОГО ПО НАУЧНОМУ КОМПОНЕНТУ** | **216** |

1. **Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации**

**по научному компоненту**

Контроль качества освоения научного компонента программы аспирантуры включает в себя текущий контроль и промежуточную аттестацию, которая проводится каждый семестр и аттестацию по итогам года.

Текущий контроль и промежуточная аттестация успеваемости обеспечивает оценку хода этапов проведения научных исследований в соответствии с индивидуальным учебным планом научной деятельности (ИПНД) и проводится с участием научного руководителя.

Оценочными средствами для прохождения промежуточной аттестации служат:

* индивидуальный план работы аспиранта;
* отчет, который утверждается научным руководителем, заведующим кафедрой – руководителем отделения / НОЦ на правах кафедры. В качестве отчета могут выступать доклады аспиранта (устные или письменные) о ходе и результатах выполненных научных исследованиях, подготовки диссертации и научных публикаций, отражающих основные научные результаты;
* годовой отчет аспиранта, содержащий показатели результативности научных исследований.

Шкала для оценочных мероприятий зачета (диф. зачета)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Результаты освоения**  | **Балл** | **Соответствие традиционной оценке** | **Определение оценки** |
| 90% ÷ 100% | 90 ÷ 100 | «Отлично» | «Зачтено» | Полное выполнение аспирантом ИПНД, направленного на подготовку диссертации на соискание ученой степени кандидата наук к защите  |
| 70% ÷ 89% | 70 ÷ 89 | «Хорошо» | Достаточно полное выполнение аспирантом ИПНД, направленного на подготовку диссертации на соискание ученой степени кандидата наук к защите |
| 55% ÷ 69% | 55 ÷ 69 | «Удовл.» | Приемлемое выполнение аспирантом ИПНД, направленного на подготовку диссертации на соискание ученой степени кандидата наук к защите |
| 0% ÷ 54% | 0 ÷ 54 | «Неудовл.» | «Не зачтено» | Невыполнение аспирантом ИПНД, направленного на подготовку диссертации к защите, подготовку публикаций, в которых излагаются основные научные результаты диссертации. |

Годовой отчет по итогам выполнения индивидуального плана научной деятельности, проводится в форме научной аттестации на заседании НТС ИШЭ.

Промежуточная аттестация по результатам выполнения годового этапа научно-исследовательской работы проводится на заседании отделения электроэнергетики и электротехники, в рамках осенней научной аттестации. Научный руководитель представляет в период проведения промежуточной аттестации отзыв о качестве, своевременности и успешности проведения аспирантом этапов научной (научно-исследовательской) деятельности.

Оценочными средствами для прохождения научной аттестации аспиранта служат:

* индивидуальный план работы аспиранта;
* аттестационный лист;
* протокол начисления баллов.

Результаты научной аттестации аспирантов рассматриваются и утверждаются на научных семинарах НОЦ И.Н. Бутакова и проходят обязательное утверждение НТС ИШЭ.

Перечень показателей результативности научных исследований аспиранта

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | **Показатели результативности** | **Количество баллов** |
| 1 | Статья, индексируемая в международных базах данных Web of Science, Scopus, опубликованная в журнале 1 квартиля | 200/количество авторов |
| 2 | Статья, индексируемая в международных базах данных Web of Science, Scopus, опубликованная в журнале 2 квартиля | 100/количество авторов |
| 3 | Статья, индексируемая в международных базах данных Web of Science, Scopus (Articles, Reviews, Books) | 50/количество авторов |
| 4 | Материалы конференций в изданиях, индексируемых в международных базах данных Web of Science, Scopus (Conference Proceedings) | 40/количество авторов |
| 5 | Статья, опубликованная в журнале, входящем в перечень ВАК | 40/количество авторов |
| 6 | Статья в российских и зарубежных изданиях, не входящих в вышеперечисленные базы | 10/количество авторов |
| 7 | Индекс Хирша (Scopus, WoS) > 1 | 5 |
| 8 | Выступление с устным докладом на конференции |  |
| * за рубежом
 | 20 |
| * в РФ
 | 10 |
| 9 | Представление стенда на конференции |  |
| * за рубежом
 | 8 |
| * в РФ
 | 4 |
| 10 | Участие в конференции с опубликованием доклада и (или) тезисов доклада в материалах |  |
| * конференции, проводимой за рубежом
 | 7/количество авторов |
| * конференции, проводимой в России
 | 5/количество авторов |
| 11 | Патент на изобретение | 50/количество авторов |
| 12 | Заявка на изобретение | 25/количество авторов |
| 13 | Акт внедрения, лицензионный договор | 7/количество авторов |
| 14 | Патент на полезную модель | 30/количество авторов |
| 15 | Заявка на полезную модель | 15/количество авторов |
| 16 | Зарегистрированная программа для ЭВМ, база данных, know-how | 10/количество авторов |
| 17 | Представленная в печатном виде и одобренная научным руководителем глава диссертации | 20 |
| 18 | Руководство грантом, х/д | 15 |
| 19 | Участие в выполнении работ по гранту, х/д | 10 |
| 20 | Победа в научном конкурсе (стипендии Президента РФ, стипендии Правительства РФ, стипендии Президента для обучения за рубежом и т.д.) | 10 |
| 21 | Прочее (дипломы, сертификаты, методические указания, методики аудита и т.п.) | 1 |
| 22 | Дополнительная образовательная программа в аспирантуре(дисциплины не входящие в учебный план аспиранта) | 0,1/1 час |

1. **Учебно-методическое и информационное обеспечение научных исследований**

**5.1. Учебно-методическое обеспечение**

**Основная литература**

1. Williams F.A. Combustion Theory: The Fundamental Theory of Chemically Reacting Flow Systems, Second Edition. USA, Princeton University, 2018. – 680 p. https://doi.org/10.1201/9780429494055
2. Robl T., Oberlink A., Jones R. Coal Combustion Products (CCPs): Characteristics, Utilization and Beneficiation. University of Kentucky, Lexington, KY, United States; University of Dundee, Dundee, Scotland, United Kingdom, 2017. – 564. https://doi.org/10.1016/B978-0-08-100945-1.09991-3
3. Chhabra R.P. CRC handbook of thermal engineering, Second edition. Department of Chemical Engineering, Indian Institute of Technology, Kanpur, India, 2017. – 1649. https://doi.org/10.4324/9781315119717
4. Mishra D.P. Experimental combustion: An introduction. Department of Aerospace Engineering, Indian Institute of Technology, Kanpur, India, 2014. – 344 p. https://doi.org/10.2514/1.J054500
5. Франк-Каменецкий, Д. А. Франк- Каменецкий, Д. А. Основы макрокинетики. Диффузия и теплопередача в химической кинетике : учебник-монография / Д. А. Франк-Каменецкий. - 4-е изд. — Долгопрудный: Издательский Дом «Интеллект», 2008. — 408 с. - ISBN 978-5-91559-004-4. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/199044 (дата обращения: 11.06.2025). – Режим доступа: по подписке.
6. Глушков Д.О., Кузнецов Г.В., Стрижак П.А. Зажигание органоводоугольных топливных композиций. Отв. ред. А.Р. Богомолов; Мин-во образования и науки РФ, Национальный исследовательский Томский политехнический ун-т. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2017. – 460 с.
7. Кузнецов Г.В., Стрижак П.А. Зажигание конденсированных веществ при локальном нагреве. Мин-во образования и науки РФ, Национальный исследовательский Томский политехнический ун-т. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2010. – 269 с.
8. Глушков Д.О., Кузнецов Г.В., Стрижак П.А., Феоктистов Д.В. Гелеобразные топлива: приготовление, реология, распыление, горение. Отв. ред. Н.А. Прибатурин; Мин-во науки и высшего образования РФ, Национальный исследовательский Томский политехнический ун-т. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2020. – 268 с.

**Дополнительная литература**

1. Vilyunov V.N., Zarko V.E. Ignition of Solids. – Amsterdam: Elsevier Science Publishers, 1989. – 442 p. https://doi.org/10.1007/BF01914286
2. Химия горения / Под ред. У. Гардинера. – М.: Мир, 1988. – 461 с.
3. Эквист, Б. В. Теория детонации взрывчатых веществ : учебное пособие / Б. В. Эквист. - Москва : Изд. Дом МИСиС, 2016. - 24 с. - ISBN 978-5-906846-18-1. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1221379 (дата обращения: 30.08.2024). – Режим доступа: по подписке.
4. Девисилов, В. А. Теория горения и взрыва : учебник / В. А. Девисилов, Т. И. Дроздова, А. И. Скушникова. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 262 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/7763. - ISBN 978-5-16-010477-5. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/1914107 (дата обращения: 30.08.2024). – Режим доступа: по подписке.
5. Ермолин, Н. Е. Горение газофазных и конденсированных систем. Методы расчета. Структура пламен : монография / Н. Е. Ермолин, В. М. Фомин. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2022. - 520 с. - ISBN 978-5-9221-1923-8. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/2124276 (дата обращения: 30.08.2024). – Режим доступа: по подписке.
6. Нуруляаев, Э. М. Основные характеристики смесевых ракетных твердых топлив и области их применения : учебное пособие / Э. М. Нуруляаев. - 2-е изд.. испр. и доп. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. - 364 с. - ISBN 978-5-9729-0651-2. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1832012 (дата обращения: 30.08.2024). – Режим доступа: по подписке.
7. Архипов, В. А. Нестационарные режимы горения конденсированных систем : учебное пособие / В. А. Архипов, С. С. Бондарчук, А. С. Жуков. - Томск : Издательский Дом Томского государственного университета, 2017. - 252 с. - ISBN 978-5-94621-624-1. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1699021 (дата обращения: 30.08.2024). – Режим доступа: по подписке.
8. Кудинов, А. А. Горение органического топлива : учебное пособие / А.А. Кудинов. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 390 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/2886. - ISBN 978-5-16-009439-7. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1974344 (дата обращения: 30.08.2024). – Режим доступа: по подписке.
9. Чернов, К. В. Теория горения и взрыва в техносфере : учебное пособие / К. В. Чернов. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2024. - 128 с. - ISBN 978-5-9729-1829-4. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2171156 (дата обращения: 30.08.2024). – Режим доступа: по подписке.
10. Варнатц Ю.М. Горение. Физические и химические аспекты, моделирование, эксперименты, образование загрязняющих веществ. М.: Физматлит, 2006. – 352 с.

**6.2. Информационное и программное обеспечение**

Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

1. Научно-электронная библиотека eLIBRARY.RU - <https://elibrary.ru/defaultx.asp>
2. Справочно-правовая система КонсультантПлюс
3. Информационно-справочные системы: Программный комплекс КОДЕКС: ИНТРАНЕТ, Техэксперт
4. Электронно-библиотечная система «Лань» - <https://e.lanbook.com/>
5. SciVal (модули: Overview, Benchmarking, Collaboration)
6. Электронная библиотека <http://grebennikon.ru>
7. InCites Journal Highly Cited Data (JCR и Essential Science Indicators)
8. Электронно-библиотечная система «Юрайт» - <https://urait.ru/>
9. Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» - <https://new.znanium.com/>

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ)**:

7-Zip; AdAstra Trace Mode IDE 6 Base; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; AkelPad; Design Science MathType 6.9 Lite; Document Foundation LibreOffice; DOSBox; Google Chrome; Modus Модус демо-версия; Mozilla Firefox ESR; Notepad++; PTC Mathcad 15 Academic Floating; Top Systems T-FLEX CAD Education; TOR Coop Elcut Student; Tracker Software PDF-XChange Viewer; WinDjView.

# Особые требования к материально-техническому обеспечению

# научных исследований

В учебном процессе используется следующее оборудование для проведения занятий:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | **Наименование специальных** **помещений** | Наименование оборудования |
|  | Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс)634034, Томская область, г. Томск, Усова улица, д. 7, 119 | Доска аудиторная настенная – 1 шт.; шкаф для документов – 1 шт.; комплект учебной мебели на 16 посадочных мест; компьютер – 16 шт. |
|  | Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория)634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 30а, 111 | Комплект (стол, кресло) – 2 шт.; шкаф для одежды – 1 шт.; шкаф для документов – 1 шт.; тумба стационарная – 1 шт.; стол письменный – 1 шт.; комплект учебной мебели на 14 посадочных мест; телевизор – 1 шт.; компьютер – 10 шт.; принтер – 1 шт. |
|  | Научная лаборатория тепломассопереноса634034, Томская область, г. Томск, Усова улица, д. 7, 128 | Экспериментальный стенд № 1 (исследование физико-химических процессов при инициировании горения топлива в условиях конвективного нагрева): вентилятор вихревой Leister Robust (частота 50 Гц, мощность 0,25 кВт, расход воздуха 1200 л/мин., статическое давление 10,8 кПа), воздухонагреватель Leister LE 10000 HT (напряжение 3x400 В, мощность 15 кВт, максимальная температура воздуха на выходе 1200 К, максимальная температура воздуха на входе 400 К, регулятор температуры воздуха на выходе, устройство плавной регулировки мощности нагрева, минимальный расход воздуха 1000 л/мин.), газоанализатор Testo 340 (диапазон измерений О2 0–25 % Об., погрешность ±0,2 % Об., разрешение 0,01 % Об.; диапазон измерений СО 0–10000 ppm, погрешность ±10 ppm, разрешение 1 ppm; диапазон измерений NO 0–4000 ppm, погрешность ±5 ppm, разрешение 1 ppm; диапазон измерений SO2 0–5000 ppm, погрешность ±10 ppm, разрешение 1 ppm); программно-аппаратный комплекс регистрации быстропротекающих процессов на базе цветных и монохромных высокоскоростных видеокамер Phantom v411 и Miro M310 (частота кадров не менее 3 000 в секунду при максимальном разрешении 1280х800 пикселей), LED прожекторов, световодов, мишеней, рассеивателей.Лицензионное программное обеспечение: Microsoft Office, MatLab, Tema Automotive, Phantom Camera Control, Photron. |
|  | Научная лаборатория тепломассопереноса634034, Томская область, г. Томск, Усова улица, д. 7, 049 | Экспериментальный стенд № 2 (исследования процессов тепломассопереноса, фазовых превращений и химического реагирования при зажигании и горении конденсированных веществ в условиях кондуктивного нагрева локальными источниками ограниченной энергоемкости и массивными горячими пластинами): индукционный нагреватель металлов и сплавов ВЧ-15АВ (напряжение питания 380 В, потребляемая мощность 15 кВА, диапазон рабочих частот 30–100 кГц, максимальный ток одной фазы 22,5 А, КПД 90 %), инфракрасный пирометр Кельвин Компакт 1500 Д (диапазон измерения температуры 500…1800 К, погрешность измерения 1 %, время измерения 1 с, разрешение 1 К, показатель визирования 1:100, диапазон установки излучательной способности 0,01…1,0, спектральный диапазон 8…14 мкм); программно-аппаратный комплекс регистрации быстропротекающих процессов на базе цветных и монохромных высокоскоростных видеокамер Phantom v411 и Miro M310 (частота кадров не менее 3 000 в секунду при максимальном разрешении 1280х800 пикселей), LED прожекторов, световодов, мишеней, рассеивателей.Лицензионное программное обеспечение: Microsoft Office, MatLab, Tema Automotive, Phantom Camera Control, Photron. |
|  | Научная лаборатория тепломассопереноса634034, Томская область, г. Томск, Усова улица, д. 7, 049Научная лаборатория тепломассопереноса634034, Томская область, г. Томск, Усова улица, д. 7, 137 | Экспериментальный стенд № 3 (оптическая визуализация газовых потоков на основе методов PIV, StereoPIV, PTV, IPI, SP): кросскорреляционные видеокамеры с форматом изображения 2048x2048 пикселей, кадровой частотой не менее 1,5 Гц, минимальной задержкой между двумя последовательными кадрами не более 5 мкс; двойные импульсные твердотельные лазеры с активной сферой «алюмоиттриевый гранат» и добавками неодима, имеющими длину волны – 532 нм, энергию в импульсе – не менее 70 мДж и 200 мДж, длительность импульса – не более 12 нс, частоту повторений – не более 15 Гц; синхронизирующие процессоры с дискретизацией сигналов – не более 10 нс.Лицензионное программное обеспечение: Microsoft Office, Actual Flow, DaVis. |
|  | Научная лаборатория тепломассопереноса634034, Томская область, г. Томск, Усова улица, д. 7, 137Научная лаборатория тепломассопереноса634034, Томская область, г. Томск, Усова улица, д. 7, 264 | Экспериментальный стенд № 4 (измерение локальных характеристик процессов испарения топлива в условиях конвективного нагрева): система контроля расхода газа с регулятором расхода газа Bronkhorst модель F-201DV-MBD-22-E; измеритель расхода газа Bronkhorst модель F-101D-MBD-22-E; роторный насос Thomas модель G24/08-30; конденсационно-сепарационная система, система подачи и откачки жидкости – перистальтический насос Ismatec Reglo ICC 3CH 8 roller модель ISM 4308; система контроля температур – термостат-циркулятор с воздушным охлаждением Hurber модель K6-MPC-NR, температурные сенсоры (16 шт.) Micro-BetaCHIP модель 10K3MCD1, система сбора данных Agilent Technology модель 34970A; оптический прибор для контроля положения уровня межфазной границы в зоне испарения, а также визуализации структуры течения на поверхности слоя жидкости – источник света EO Edmund Optics модель NT66-855; оптический прибор для измерения толщины слоя жидкости Micro-Epsilon модель IFC2451; конфокальный датчик Micro-Epsilon модель IFC2405; видеокамеры The imaging Source модели DMK 423U445 и DMK 42BUC03. |