**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**

**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**«ТУЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Политехнический институт

Кафедра «Транспортно-технологических машин и процессов»

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Утверждено на заседании кафедры  «Транспортно-технологических машин  и процессов»  « 29 » августа 2024 г., протокол № 2  И.о. заведующего кафедрой   |  |  | | --- | --- | |  | В.Ю. Анцев | |

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ**

Уровень профессионального образования: высшее образование – аспирантура

Группа научных специальностей: 2.9 Транспортные системы

Научная специальность: Эксплуатация автомобильного транспорта

Форма обучения: очная

Тула 2024 г.

**ЛИСТ**

**согласования рабочей программы дисциплины *(модуля)***

Разработчик рабочей программы дисциплины \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

Агуреев И. Е., доцент, д.т.н., профессор *личная подпись(и)*

Содержание

[1 Цели и задачи научно-исследовательской деятельности 4](#_Toc429982899)

[2. Место научно-исследовательской деятельности в структуре ООП ВО 4](#_Toc429982900)

[3 Перечень планируемых результатов при проведении научно-исследовательской деятельности 4](#_Toc429982901)

[4 Форма и способы проведения научно-исследовательской деятельности 8](#_Toc429982902)

[5. Содержание и структура научно-исследовательской деятельности 8](#_Toc429982903)

[5.1. Содержание разделов научно-исследовательской деятельности 8](#_Toc429982904)

[5.2 Распределение часов по семестрам и видам занятий научно-исследовательской деятельности 9](#_Toc429982905)

[5.3.Содержание НИ аспиранта 9](#_Toc429982906)

[6 Образовательные технологии 10](#_Toc429982907)

[7 Материально-техническое обеспечение НИ 10](#_Toc429982908)

[7.1 Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий 10](#_Toc429982909)

[7.2. Требования к специализированному оборудованию 11](#_Toc429982910)

[7.3. Требования к программному обеспечению учебного процесса 11](#_Toc429982911)

[8. Порядок проведения текущего контроля и промежуточных аттестаций. Шкалы оценок 11](#_Toc429982912)

[8.1. Шкала академических оценок освоения НИ 12](#_Toc429982913)

[8.2. Система оценки достижений при выполнении НИ 12](#_Toc429982914)

[8.3. Система оценки компетенций или их элементов, сформированных у обучающихся в ходе прохождения НИ 12](#_Toc429982915)

[9. Оценочные средства для промежуточных аттестаций обучающихся 13](#_Toc429982916)

[10. Литература 14](#_Toc429982917)

[10.1 Основная литература 14](#_Toc429982918)

[10.2. Дополнительная литература 14](#_Toc429982919)

[10.3 Периодические издания 16](#_Toc429982920)

[10.4 Интернет ресурсы 16](#_Toc429982921)

[10.5. Методические указания проведения НИ 16](#_Toc429982922)

1. Цели и задачи научно-исследовательской деятельности

*Целью* научно-исследовательской деятельности работы является обеспечение способности самостоятельного осуществления научно-исследовательской деятельности, связанных с решением сложных профессиональных задач в инновационных условиях, основным результатом которой станет успешное прохождение государственной итоговой аттестации и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации).

*Задачами* научно-исследовательской деятельности являются:

- исследования с целью обоснования, разработки, реализации и контроля норм, правил и требований к тепловым двигателям, технологии их изготовления и обеспечения качества, организации энергоэффективных и экологически безопасных транспортных процессов;

- исследования, направленные на создание новых и применение современных производственных процессов, теплоэнергетических систем, методов проектирования, средств автоматизации, математического, физического и компьютерного моделирования;

- планирование научно-исследовательской деятельности, включающее ознакомление с тематикой исследовательских работ в заданной области и выбор темы исследования, написание реферата по избранной теме;

- проведение научно-исследовательской деятельности;

- составление отчета о научных исследованиях;

- представление научного доклада об основных результатах подготовки научно-квалификационной работы.

1. Место научно-исследовательской деятельности в структуре ООП ВО

Научно-исследовательская деятельность наряду с образовательной составляющей и основным видом деятельности аспиранта входит в состав ОПП как вариативная часть.

Знания, умения и навыки, приобретенные аспирантами при выполнении научно-исследовательской деятельности, используются ими при подготовке к государственному экзамену и выпускной квалификационной работы.

1. Перечень планируемых результатов при проведении научно-исследовательской деятельности

Процесс проведения научно-исследовательской деятельности направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки:

- **универсальные компетенции (УК):**

- способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерирование новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);

- способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2);

- способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности (УК-5);

- способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-6).

**- общепрофессиональные компетенции (ОПК):**

- владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности (ОПК-1);

- владением культурой научного исследования в том числе, с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий (ОПК-2);

- способностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности (ОПК-3);

- готовностью организовать работу исследовательского коллектива в профессиональной деятельности (ОПК-4);

- готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-5).

**- профессиональные компетенции (ПК):**

- способность к теоретическому и экспериментальному исследованию тепловых двигателей (ПК-1);

- способность к математическому моделированию, проектированию и конструированию тепловых двигателей, их подсистем и деталей (ПК-2);

- способность к эффективной эксплуатации тепловых двигателей, транспортных систем, а также владение методами принятия решений и их реализации на практике (ПК-3).

В результате проведения научно-исследовательской деятельности обучающийся должен:

***Знать:***

1. методы, пути решения и средства проведения научно-исследовательской деятельности (УК-1, УК-2, УК-5, УК-6);

2. актуальные проблемы в области тепловых двигателей и автотранспортных систем, а также вопросов энергоэффективной и экологически безопасной эксплуатации энергетических установок (ОПК-1, ОПК-2).

***Уметь:***

1. применять методы разработки математических и физических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к тепловым двигателям и системам автомобильного транспорта (ОПК-3 - ОПК-5);

2. оценивать научную значимость и перспективы прикладного использования результатов исследования (ПК-1).

***Владеть:***

1. владеть методикой разработки математических моделей тепловых двигателей и автотранспортных систем (ПК-2);

2. навыками программной реализации процессов в тепловых двигателях и автотранспортных системах (ПК-3).

1. Форма и способы проведения научно-исследовательской деятельности

*Форма* проведения научно-исследовательской деятельности:НИ по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности.

*Способы* проведения научно-исследовательской деятельности:стационарно (на базах своей образовательной организации).

5. Содержание и структура научно-исследовательской деятельности

## 5.1. Содержание разделов научно-исследовательской деятельности

Общая трудоемкость дисциплины составляет 192 з.е. (6912 часов).

Модули дисциплины выполняются в 1-8 семестрах

**Содержание дисциплины**

1 Общая методология научного творчества

1.1 Выбор направления научного исследования и этапы научно-исследовательской работы

1.2 Поиск, накопление и обработка научной информации

2 Теоретические исследования

2.1 Моделирование в научных исследованиях

2.2 Особенности моделирования тепловых двигателей, теплоэнергетических и автотранспортных систем

3 Экспериментальные исследования

3.1 Обработка результатов экспериментального исследования

3.2 Экспериментальные методы исследования тепловых двигателей, теплоэнергетических и автотранспортных систем

4 Подготовка к написанию научной работы и накопление научной информации

4.1 Работа над рукописью научной работы

4.2 Оформление научной работы

4.3 Внедрение и эффективность научно-исследовательской деятельности

4.4 Организация работы в научном коллективе

## 5.2 Распределение часов по семестрам и видам занятий научно-исследовательской деятельности

Очное обучение

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № семестра | Кол-во ЗЕ | Кол-во часов |
| 1 | 26 | 936 |
| 2 | 22 | 792 |
| 3 | 12 | 432 |
| 4 | 24 | 864 |
| 5 | 27 | 972 |
| 6 | 30 | 1080 |
| 7 | 30 | 1080 |
| 8 | 21 | 756 |
| **Итого** | **192** | **6912** |

## 5.3.Содержание НИ аспиранта

Очное обучение

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № семестра | Кол-во ЗЕ | Кол-во часов | Содержание работы | Вид отчетности |
| 1 | 26 | 936 | Патентно-библиографический обзор. Сбор и реферирование научной литературы, позволяющей определить цели и задачи выполнения. Формулируются тема НИР, цели, задачи, перспективы исследования. Определяется актуальность и научная новизна работы. | ДЗ. Утверждение темы диссертации. Реферат |
| 2 | 22 | 792 | Разработка плана теоретического и экспериментального исследования. Совместно с научным руководителем проводится работа по определению структуры работы | ДЗ. План работы. Реферативная статья. Доклады на кафедральных и институтских конференциях. |
| 3 | 12 | 432 | Разрабатывается схема эксперимента с подбором оптимальных методов исследования, определяемых тематикой исследования и материально-техническим обеспечением базы. | ДЗ. ТЗ и схемы экспериментальной оснастки. Доклады на кафедральных и институтских конференциях. |
| 4 | 24 | 864 | Аспирант выполняет экспериментальную часть работы, осуществляет сбор и подготовку научных материалов, квалифицированную постановку экспериментов, проведение лабораторных и пр. исследований. | ДЗ. Научные статьи. Доклады на кафедральных и институтских конференциях. |
| 5 | 27 | 972 | Выполнение экспериментальной части НИР. Написание статей. Составление заявок на выдачу патентов (при необходимости). | ДЗ. Научные статьи. Заявки на изобретения. |
| 6 | 30 | 1080 | Аспирант осуществляет обобщение и систематизацию результатов проведенных исследований, используя современную вычислительную технику, выполняет математическую (статистическую) обработку полученных данных, формулирует заключение и выводы по результатам наблюдений и исследований. | ДЗ. Научные статьи. Доклады на конференциях высокого уровня. |
| 7 | 30 | 1080 | Аспирант осуществляет обобщение и систематизация результатов проведенных исследований, используя современную вычислительную технику, выполняет математическую (статистическую) обработку полученных данных, формулирует заключение и выводы по результатам наблюдений и исследований. | ДЗ. Научные статьи. Доклады на конференциях высокого уровня. |
| 8 | 21 | 756 | Подготовка к государственному экзамену, написание и редактирование ВКР. Оформление презентации и составление доклада. | ДЗ. Научные статьи. Доклады на конференциях высокого уровня. |
| **Итого** | **192** | **6912** |  | **8ДЗ** |
|  |  |  |  |  |

1. Образовательные технологии

Технологическая стратегия профессиональной подготовки аспирантов в процессе НИ должна учитывать установки на самоактуализацию и самореализацию, предоставляя аспирантам широкие возможности для самостоятельной углубленной профессиональной специализации на основе личных индивидуальных планов и образовательных программ.

Технологии обучения должны формировать системное видение профессиональной деятельности, обеспечивать будущему специалисту самостоятельную ориентировку в новых явлениях избранной им сферы деятельности, создавая условия для творчества.

Проектирование профессионально-ориентированных технологий обучения должно осуществляться через взаимодействие теории и практики, сочетание индивидуальной и коллективной работы, учебы с игрой, наставничества и самообразования. К принципам их построения относятся:

* принцип интеграции обучения с наукой и производством;
* принцип профессионально-творческой направленности обучения;
* принцип ориентации обучения на личность;
* принцип ориентации обучения на развитие опыта;
* самообразования будущего специалиста.

Профессионально-ориентированные технологии обучения осуществляются на концептуальном, диагностическом, целевом, информационно-содержательном, оперативно-методическом, рефлексивно-аналитическом, коррекционно-результативном уровнях.

Одним из условий высококачественной профессиональной подготовки будущих специалистов в системе высшего образования является вовлечение в активную познавательную деятельность каждого аспиранта, применения ими на практике полученных знаний и четкого осознания, где, каким образом и для каких целей эти знания могут быть применены.

1. Материально-техническое обеспечение НИ

## 7.1 Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий

Для проведения занятий лекционного типа в университете используются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочим программам дисциплин (модулей). Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к ЭИОС университета.

Кафедра автомобилей и автомобильного хозяйства имеет мультимедийную лекционную аудиторию (ауд. 3-311), имеющую учебный мультимедийный комплекс – компьютер, проектор, экран, мультимедийная доска, документ камера, сеть с выходом в Интернет, что позволяет использовать аудиторию для проведения занятий с показом презентаций. Имеется программа компьютерного тестирования знаний обучающихся.

Для проведения натурных экспериментов и лабораторных работ на кафедре лаборатория: типажа и эксплуатации технологического оборудования, основ технологии производства и ремонта ТиТТМО и силовых агрегатов).

## 7.2. Требования к специализированному оборудованию

Учебно-технический центр кафедры АиАХ имеет оснащение: Проектор Beng-1, экран-1, компьютер – 1, комплект лабораторного оборудования для проведения комплексной диагностики легковых автомобилей:

диагностическая линия (силовой роликовый тормозной стенд, тестер подвески, пластина бокового скольжения) SL 640 до 3,5 т на базе ПК, с модулем 4WD; стенд регулировки схода-развала колес автомобиля Техно Вектор 5 модель V 5216 R PRRC; профессиональный портативный видеоэндоскоп MITCORP FASTA; диагностический мультимарочный сканер TEXA (Италия) для легковых автомобилей с программным обеспечением: навигатор TXTsCar IDC4 PLUS для ПК.

## 7.3. Требования к программному обеспечению учебного процесса

На компьютерах кафедры АиАХ установлено:

1. Операционная система Microsoft Windows 7.

2. Операционная система Microsoft Windows Server 2012 R2.

3. Антивирусная программа Dr.Web v.10.

4. Учебный комплект AutoCAD 2012.

5. Программа для проведения тестирования.

6. Учебный пакет Microsoft Office Word Std 2013.

7.Учебный комплект АСКОН Компас-3D v15 MCAD.

8. Учебный комплект АСКОН Вертикаль 2014.

1. Порядок проведения текущего контроля и промежуточных аттестаций. Шкалы оценок

Дисциплина оценивается по действующей в университете 100-балльной системе.

Допуск к дифференцированному зачету производится после выполнения всех предусмотренных учебным планом и настоящей программой работ.

В аттестационные билеты включается 4 задания, равнозначных по оценке в баллах; на письменный ответ отводится до 1 часа времени и/или собеседованием с научным руководителем.

## 8.1. Шкала академических оценок освоения НИ

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Виды оценок** | **Оценки** | | | |
| Академическая оценка по 100-балльной шкале (дифференцированный зачет) | 0…39 | 40…60 | 61…80 | 81…100 |
| Академическая оценка по 4-балльной шкале (дифференцированный зачет) | Неудовлетворительно | Удовлетворительно | Хорошо | Отлично |

## 8.2. Система оценки достижений при выполнении НИ

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Виды оценок** | **Наименование учебного**  **мероприятия** | **Максимальное**  **кол-во баллов за**  **мероприятие** |
| ***Номер семестра №№1-8*** | | | |
| 1 | Отзыв руководителя НИ о работе обучающегося вовремя НИ | *Консультации* | *10* |
| 2 | Отзыв руководителя НИ от производственной организации о работе обучающегося во время НИ \* | *10* |
| 3 | Качество подготовленного отчета НИ *(количество, качество, анализ и систематизация собранного материала)* | *Консультации* | *40* |
| 4 | Качество доклада при защите отчета по НИ *(результаты тестирования, собеседования и т.п.)* | Защита отчета по НИ перед комиссией  *(доклад, собеседование)* | *40* |
| 5 | Промежуточная аттестация | Дифференцированный зачет *(зачет)* | 100 |

## 8.3. Система оценки компетенций или их элементов, сформированных у обучающихся в ходе прохождения НИ

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Код формируемой компетенции** | **Коды знаний, умений, владений, необходимых для формирования компетенции (в соответствии с п.2)** | **Вид контрольного мероприятия для каждого результата обучения** | **Форма контрольного задания** | **№№ контрольных заданий из фонда оценочных средств** |
| *УК-1* | *Знание № 1* | *- защита отчета по НИ* | *- подготовка аналитических обзоров,*  *- разработка плана эксперимента,*  *- проектирование экспериментальной оснастки или компоновки исследовательского комплекса;*  *- проведение экспериментов и обработка экспериментальных данных*  *- написание статей, докладов и оформление презентаций*  *и т.д.* | *Не предусмотрено* |
| *УК 2* | *Знание № 1* |
| *УК-5* | *Знание № 1* |
| *УК 6* | *Знание № 1* |
| *ОПК-1* | *Знание № 2* |
| *ОПК-2* | *Знание № 2* |
| *ОПК-3* | *Умение № 1* |
| *ОПК-4* | *Умение № 1* |
| *ОПК-5* | *Умение № 1* |
| *ПК-1* | *Умение № 2* |
| *ПК-2* | *Владение № 1* |
| *ПК-3* | *Владение № 2* |

1. Оценочные средства для промежуточных аттестаций обучающихся

Первым этапом текущей аттестации НИ является подготовка аннотации диссертационного исследования, ее представление на Ученом или Научно-техническом Совете университета, и утверждение Ученым или Научно-техническом Советом университета темы и индивидуального плана кандидатской диссертации. В качестве основной формы и вида отчетности устанавливается ежегодный отчет аспиранта. Форма, примерное содержание и структура отчета определяется отделом аспирантуры.

Результативность научно-исследовательской деятельности ежегодно оценивается количеством печатных работ, опубликованных в научных изданиях, в том числе, рекомендуемых ВАК.

По итогам проведенных исследований аспирантом подготавливаются акты внедрения полученных результатов (в виде методических рекомендаций, выступлений на конференциях, патентов).

По окончании НИ аспирант должен подготовить и на заседании научного семинара провести апробацию диссертационной работы в форме мультимедийной презентации.

Итогом выполненной научно-исследовательской деятельности является представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (кандидатской диссертации).

1. Литература

## 10.1 Основная литература

1. Двигатели внутреннего сгорания: учебник для вузов: в 3 кн./ В.Н. Луканин [и др.]; под ред. В.Н. Луканина, М.Г. Шатрова. – М.: Высшая школа.

Кн. 1.: Теория рабочих процессов. – 2005. – 477 с.

Кн. 2.: Динамика и конструирование. – 2005. – 400 с.

Кн. 3.: Компьютерный практикум. Моделирование процессов в ДВС. – 2005. – 414 с.

2. Чесноков С.А. Тепломассообмен и горение в автомобильных двигателях: монография / С.А. Чесноков, В.А. Дунаев – Тула: Изд-во ТулГУ, 2012. – 400 с.

3. Агуреев И. Е. Нелинейные динамические модели поршневых двигателей внутреннего сгорания: Синергетический подход к построению и анализу: Монография / И.Е. Агуреев. – Тула: Изд-во ТулГУ, 2001. – 224 с.

## 10.2. Дополнительная литература

1. [Вырубов, Д.Н.](http://library.tsu.tula.ru/cgi-bin/zgate.exe?ACTION=follow&SESSION_ID=4644&TERM=%D0%92%D1%8B%D1%80%D1%83%D0%B1%D0%BE%D0%B2,%20%D0%94.%D0%9D.%5B1,1004,4,101%5D&LANG=rus) Двигатели внутреннего сгорания:Конструирование и расчет на прочность поршневых и комбинированных двигателей : учебник для втузов / Д.Н.Вырубов [и др.];под ред.А.С.Орлина,М.Г.Круглова .— 4-е изд.,перераб.и доп. — М. : Машиностроение, 1984 .— 383с. : ил. — ISBN /В пер./ : 1.70.

2. [Ютт, В.Е.](http://library.tsu.tula.ru/cgi-bin/zgate.exe?ACTION=follow&SESSION_ID=4644&TERM=%D0%AE%D1%82%D1%82,%20%D0%92.%D0%95.%5B1,1004,4,101%5D&LANG=rus) Электронные системы управления ДВС и методы их диагностирования : учеб.пособие для вузов / В.Е.Ютт,Г.Е.Рузавин .— М. : Горячая линия-Телеком, 2007 .— 104с. : ил. — (Учебное пособие для высших учебных заведений.Специальность) .— Библиогр.в конце кн. — ISBN 5-93517-346-8 : 112.20.

3. [Чесноков, С. А.](http://library.tsu.tula.ru/cgi-bin/zgate.exe?ACTION=follow&SESSION_ID=4644&TERM=%D0%A7%D0%B5%D1%81%D0%BD%D0%BE%D0%BA%D0%BE%D0%B2,%20%D0%A1.%20%D0%90.%5B1,1004,4,101%5D&LANG=rus) Спектрометрия двигателей внутреннего сгорания / С. А. Чесноков ; Тульский государственный университет .— Тула : Изд-во ТулГУ, 2001 .— 146с. : ил. — Библиогр.в конце кн. — ISBN 5-7679-0220-8 : 45.00.

4. [Авдеев, К.А.](http://library.tsu.tula.ru/cgi-bin/zgate.exe?ACTION=follow&SESSION_ID=4644&TERM=%D0%90%D0%B2%D0%B4%D0%B5%D0%B5%D0%B2,%20%D0%9A.%D0%90.%5B1,1004,4,101%5D&LANG=rus) Динамическая теория двигателей внутренного сгорания : учеб. пособие для вузов / К. А. Авдеев, М. В. Малиованов ; ТулГУ .— Тула, 2002 .— 100 с. : ил. — Библиогр. в конце кн. — ISBN 5-7679-0329-8 : 30.00.

5. [Дрегалин, А.Ф.](http://library.tsu.tula.ru/cgi-bin/zgate.exe?ACTION=follow&SESSION_ID=4644&TERM=%D0%94%D1%80%D0%B5%D0%B3%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%BD,%20%D0%90.%D0%A4.%5B1,1004,4,101%5D&LANG=rus) Общие методы теории высокотемпературных процессов в тепловых двигателях / А.Ф.Дрегалин,А.С.Черенков;Под ред В.Е.Алемасова .— М. : Янус-К, 1997 .— 328с. : ил. — Библиогр.в конце кн. — ISBN 5-88929-038-X /в пер./ : 70.30.

6. [Данов, Б.А.](http://library.tsu.tula.ru/cgi-bin/zgate.exe?ACTION=follow&SESSION_ID=4644&TERM=%D0%94%D0%B0%D0%BD%D0%BE%D0%B2,%20%D0%91.%D0%90.%5B1,1004,4,101%5D&LANG=rus) Системы управления зажиганием автомобильных двигателей / Б.А.Данов .— М. : Горячая линия-Телеком, 2003 .— 184с. : ил. — ISBN 5-93517-106-6 : 99.00.

7. [Новиков, А.С.](http://library.tsu.tula.ru/cgi-bin/zgate.exe?ACTION=follow&SESSION_ID=4644&TERM=%D0%9D%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D0%BA%D0%BE%D0%B2,%20%D0%90.%D0%A1.%5B1,1004,4,101%5D&LANG=rus) Структурный анализ элементов конструкции в авиадвигателестроении : Учеб.пособие / А.С.Новиков,И.И.Ицкович,В.Н.Шишкин;Под ред.А.С.Новикова .— Рыбинск : РГАТА, 1999 .— 141с. : ил. — Библиогр.в конце кн. — ISBN 5-88435-030-9 : /В пер./:63р.

8. [Хак, Г.](http://library.tsu.tula.ru/cgi-bin/zgate.exe?ACTION=follow&SESSION_ID=4644&TERM=%D0%A5%D0%B0%D0%BA,%20%D0%93.%20%5B1,1004,4,101%5D&LANG=rus). Турбодвигатели и компрессоры : справ. пособие / Г. Хак, Лангкабель .— М. : АСТ : Астрель, 2003 .— 351 с. : ил. — ISBN 5-17-019377-7 (ООО "Изд-во "АСТ") .— ISBN 5-271-06829-3 (ООО "Изд-во Астрель") .— ISBN 3-613-01950-7 (Motorbuch Verlag) .

9. [Гаврилов, А.А.](http://library.tsu.tula.ru/cgi-bin/zgate.exe?ACTION=follow&SESSION_ID=4644&TERM=%D0%93%D0%B0%D0%B2%D1%80%D0%B8%D0%BB%D0%BE%D0%B2,%20%D0%90.%D0%90.%5B1,1004,4,101%5D&LANG=rus) Лабораторный практикум по испытаниям двигателей внутреннего сгорания / А.А.Гаврилов,Ю.Г.Горнушкин,С.Г.Драгомиров и др. Под ред. Ю.Г.Горнушкина; Владимирский ГУ .— Владимир, 2000 .— 157с. : ил. — Библиогр.в конце кн. — 46р.60к.

10. [Ханин, Н.С](http://library.tsu.tula.ru/cgi-bin/zgate.exe?ACTION=follow&SESSION_ID=4644&TERM=%D0%A5%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%BD,%20%D0%9D.%D0%A1%5B1,1004,4,101%5D&LANG=rus). Автомобильные двигатели с турбонаддувом / Н. С. Ханин [и др.] .— М. : Машиностроение, 1991 .— 333 с. : ил. — Библиогр. в конце кн. — ISBN 5-217-00450-9 (В пер.) : 4.50.

11. [Кульчицкий, А.Р.](http://library.tsu.tula.ru/cgi-bin/zgate.exe?ACTION=follow&SESSION_ID=4644&TERM=%D0%9A%D1%83%D0%BB%D1%8C%D1%87%D0%B8%D1%86%D0%BA%D0%B8%D0%B9,%20%D0%90.%D0%A0.%5B1,1004,4,101%5D&LANG=rus) Токсичность автомобильных и тракторных двигателей : учебник для вузов / А. Р. Кульчитский ; Владимир. гос. ун-т .— Владимир, 2000 .— 254с. : ил. — Библиогр.в конце кн. — 55,00.

12. [Хмелев, Роман Николаевич](http://library.tsu.tula.ru/cgi-bin/zgate.exe?ACTION=follow&SESSION_ID=4644&TERM=%D0%A5%D0%BC%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%B2,%20%D0%A0%D0%BE%D0%BC%D0%B0%D0%BD%20%D0%9D%D0%B8%D0%BA%D0%BE%D0%BB%D0%B0%D0%B5%D0%B2%D0%B8%D1%87%5B1,1004,4,101%5D&LANG=rus). Математическое и программное обеспечение системного подхода к исследованию и расчету поршневых двигателей внутреннего сгорания / Р. Н. Хмелев ; ТулГУ .— Тула : Изд-во ТулГУ, 2011 .— 230 с. : ил. — Библиогр.: с. 202-224 .— ISBN 978-5-7679-1922-2.

13. [Прокопенко, Н. И.](http://library.tsu.tula.ru/cgi-bin/zgate.exe?ACTION=follow&SESSION_ID=4644&TERM=%D0%9F%D1%80%D0%BE%D0%BA%D0%BE%D0%BF%D0%B5%D0%BD%D0%BA%D0%BE,%20%D0%9D.%20%D0%98.%5B1,1004,4,101%5D&LANG=rus) Экспериментальные исследования двигателей внутреннего сгорания : учеб. пособие для вузов / Н. И. Прокопенко .— СПб ; М. ; Краснодар : Лань, 2010 .— 592 с : ил. — (Учебники для вузов. Специальная литература) .— Дар Изд-ва "Лань" ТулГУ : 1325966 .— Библиогр. в конце кн. — ISBN 978-5-8114-1047-7 (в пер.) .

14. [Чесноков, Сергей Александрович](http://library.tsu.tula.ru/cgi-bin/zgate.exe?ACTION=follow&SESSION_ID=4644&TERM=%D0%A7%D0%B5%D1%81%D0%BD%D0%BE%D0%BA%D0%BE%D0%B2,%20%D0%A1%D0%B5%D1%80%D0%B3%D0%B5%D0%B9%20%D0%90%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%81%D0%B0%D0%BD%D0%B4%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D1%87%5B1,1004,4,101%5D&LANG=rus). Тепломассообмен и горение в автомобильных двигателях : монография / С. А. Чесноков, В. А. Дунаев ; под общ. ред. Н. Н. Фролова ; ТулГУ .— Тула : Изд-во ТулГУ, 2012 .— 400 с. : ил .— Библиогр.: с. 332-336 .— ISBN 978-5-7679-2068-6 (в пер.) .

## 10.3 Периодические издания

1. Известия Тульского государственного университета. Сер. Технические науки: Научно-технический журнал. ТулГУ, Тула.
2. Научно-технический журнал «Двигателестроение».
3. Научно-технический журнал «Вестник Московского государственного технического университета им. Н.Э. Баумана». Серия Машиностроение.
4. Научно-технический журнал «Известия высших учебных заведений. Машиностроение».
5. Научно-технический журнал «Контроль. Диагностика».
6. Научно-технический журнал «Прикладная математика и механика».
7. Научно-технический журнал «Проблемы машиностроения и надежности машин».
8. Научно-технический журнал «Справочник. Инженерный журнал».

## 10.4 Интернет ресурсы

1. <http://library.tsu.tula.ru/ellibraries/all_news.htm>
2. [Электронный читальный зал "БИБЛИОТЕХ"](https://tsutula.bibliotech.ru/) : учебники авторов ТулГУ по всем дисциплинам. - Режим доступа: https://tsutula.bibliotech.ru/, по паролю.- Загл. с экрана
3. ЭБС [IPRBooks](http://www.iprbookshop.ru/) универсальная базовая коллекция изданий. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>, по паролю.- Загл. с экрана
4. Научная Электронная Библиотека [eLibrary](%20eLibrary) - библиотека электронной периодики.- Режим доступа: <http://elibrary.ru/> , по паролю.- Загл. с экрана.
5. НЭБ КиберЛенинка научная электронная библиотека открытого доступа, режим доступа <http://cyberleninka.ru/> ,свободный.- Загл. с экрана.
6. Единое окно доступа к образовательным ресурсам: портал [Электронный ресурс]. - Режим доступа : [http: //window.edu.ru. -](http://window.edu.ru.-) Загл. с экрана.

## 10.5. Методические указания проведения НИ

Не предусмотрены – разрабатываются руководителем для каждого аспиранта отдельно.