

*Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский университет дружбы народов»  
Инженерная академия*

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Наименование дисциплины:** Научные исследования (научно-исследовательская деятельность)

**Направление подготовки:** 13.06.01 «Электро- и теплотехника»

**Направленность (профиль/специализация):** Тепловые двигатели

Москва,  
2020

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с учебным планом по направлению 13.06.01 «Электро- и теплотехника», профиль «Тепловые двигатели», 2020 года набора.

**Разработчики:**

Доцент ДМиП

должность



подпись

П.П. Ощепков

инициалы, фамилия

должность

подпись

инициалы, фамилия

должность

подпись

инициалы, фамилия

**Руководитель кафедры/департамента  
МиП**



подпись

И.К. Данилов

инициалы, фамилия

## 1. Цель и задачи дисциплины

**Целью** научных исследований аспиранта является приобретение практических навыков самостоятельного ведения научно-исследовательской работы, закрепление теоретических знаний, полученных во время аудиторных, практических, лабораторных и учебно-исследовательских занятий, а также приобщение аспиранта к социальной среде с целью приобретения социально-личностных компетенций, необходимых для работы в профессиональной сфере.

Основными **задачами** дисциплины являются:

- ознакомление с программой научно-исследовательских работ той организации (отдела, лаборатории НИИ, департамента, кафедры), в которой проводится практика;
- овладение современными методами и методологией научного исследования;
- совершенствование умений и навыков самостоятельной научно-исследовательской деятельности;
- накопление опыта научной и аналитической деятельности, а также овладение умениями изложения полученных результатов в виде отчетов, публикаций, докладов.

В соответствие с видами и задачами профессиональной деятельности, дисциплина может включать в себя:

- изучение установок, аппаратуры, приборов, методик и техники эксперимента; проведение теоретических и экспериментальных исследований; обработку, анализ и интерпретацию результатов эксперимента;
- компьютерное моделирование изучаемых процессов и явлений; получение научно значимых результатов; подготовка и анализ литературных источников, необходимых для написания научного доклада; подготовка отчета и возможных публикаций.

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Научные исследования (научно-исследовательская деятельность) относится к вариативной части Блока 3 учебного плана. Её изучение базируется на материале предшествующих дисциплин, а также она является базовой для изучения последующих дисциплин учебного плана, перечень которых представлен в таблице 1.

*Таблица 1 – Перечень предшествующих и последующих дисциплин*

| № п/п | Предшествующие дисциплины  | Последующие дисциплины  |
|-------|--|---|
| 1     | Иностранный язык / Русский язык как иностранный  | Научные исследования (подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук) |
| 2     | Методология научных исследований   | Государственная итоговая аттестация   |
| 3     | Научно-исследовательский семинар   |   |
| 4     | Тепловые двигатели   |   |
| 5     | Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-исследовательская) |   |

### 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Дисциплина Научные исследования (научно-исследовательская деятельность) направлена на формирование у обучающихся следующих компетенции:

- способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);
- способностью 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);
- готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3);
- способностью следовать этическим нормам в профессиональной деятельности (УК-5);
- способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-6);
- 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);
- готовностью организовать работу исследовательского коллектива в профессиональной деятельности (ОПК-4);
- владением теоретическими основами, методами математического моделирования и научно-экспериментального исследования в области электро- и теплотехники (ПК-3);
- способность к разработке новых методов научного исследования и их применение в самостоятельной научной и практической деятельности в области газодинамики, надежности тепловых двигателей, на основе глубоких знаний закономерностей протекания физико-химических, гидрогазодинамических, тепло- и массообменных процессов (ПК-4).

Результатом обучения по дисциплине являются знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы, представленные в таблице 2.

Таблица 2 - Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

| <b>Компетенция</b>  | <b>Знания</b>                                 | <b>Умения</b>   | <b>Навыки</b>   |
|---|---|---|---|
| 1   | 2   | 3   | 4   |
| способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении | методов научно-исследовательской деятельности | критически анализировать современные научные достижения | генерирования новых идей при решении задач исследования |

|  |  |  |   |
|--|--|--|---|
| исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1)  |  |  |   |
| способностью 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) | общих форм, закономерностей и инструментальных средств естественных дисциплин; основных понятий и инструментов теории вероятностей, математической статистики, стохастического анализа.  | обрабатывать эмпирические и экспериментальные данные; использовать математический язык и математическую символику при построении различных моделей.          | решения научных и профессиональных задач математическими, статистическими и количественными методами.   |
| готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3)   | знать методы критического анализа и оценки современных научных достижений, методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях, методы научно-исследовательской деятельности. | анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов. | владеть навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера возникающих в науке на современном этапе ее развития, владеть технологиями планирования профессиональной деятельности в сфере научных исследований. |
| способностью следовать этическим нормам в профессиональной деятельности (УК-5)   | этические нормы профессиональной деятельности  | следовать этическим нормам профессиональной деятельности   | навыками оценки этической профессиональной деятельности   |
| способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-6)  | знать возможные сферы и направления профессиональной самореализации; пути достижения более высоких   | уметь выявлять и формулировать проблемы собственного развития, исходя из этапов профессионального роста и требований рынка труда к специалисту;              | владеть приемами целеполагания, планирования, реализации необходимых видов деятельности,  |

|  |   |  |   |
|--|---|--|---|
|  | уровней профессионального и личного развития.   | формулировать цели профессионального и личностного развития, оценивать свои возможности, реалистичность и адекватность намеченных способов и путей достижения планируемых целей  | оценки и самооценки результатов деятельности по решению профессиональных задач; приемами выявления и осознания своих возможностей, личностных и профессионально-значимых качеств с целью их совершенствования                           |
| владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности (ОПК-1)              | знать методологию теоретических и экспериментальных исследований в сфере профессиональной деятельности  | уметь проводить теоретические и экспериментальные исследования в сфере профессиональной деятельности   | владеть основными методами теоретических и экспериментальных исследований в сфере профессиональной деятельности   |
| владением культурой научного исследования в том числе, с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий (ОПК-2) | знать новейшие информационно-коммуникационные технологии, используемые в сфере профессиональной деятельности  | уметь осуществлять научные исследования в сфере профессиональной деятельности с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий  | владеть культурой научного исследования в сфере профессиональной деятельности   |
| готовностью организовать работу исследовательского коллектива в профессиональной деятельности (ОПК-4)                              | знать основные положения того, как работать в составе коллектива и организовывать его работу, в том числе многонационального, над междисциплинарными, инновационными проектами, оценивать результаты деятельности коллектива, вносить соответствующие коррективы в рас- | уметь работать в составе коллектива и организовывать его работу, в том числе многонационального, над междисциплинарными, инновационными проектами, оценивать результаты деятельности коллектива, вносить соответствующие коррективы в распределении работы среди членов коллектива | владеть способностью работать в составе коллектива и организовывать его работу, в том числе многонационального, над междисциплинарными, инновационными проектами, оценивать результаты деятельности коллектива, вносить соответствующие |

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
|   | пределении работы среди членов коллектива   |   | коррективы в распределении работы среди членов коллектива   |
| владением теоретическими основами, методами математического моделирования и научно-экспериментального исследования в области электро- и теплотехники (ПК-3)   | знать теоретические основы, методы математического моделирования и научно-экспериментального исследования в области электро- и теплотехники   | уметь осуществлять разработку устройств и технологий способствующих математическому моделированию и научно-экспериментальному исследованию в области электро- и теплотехники  | владеть навыками разработки устройств и технологий способствующих математическому моделированию и научно-экспериментальному исследованию в области электро- и теплотехники  |
| способность к разработке новых методов научного исследования и их применение в самостоятельной научной и практической деятельности в области газодинамики, надежности тепловых двигателей, на основе глубоких знаний закономерностей протекания физико-химических, гидрогазодинамических, тепло- и массообменных процессов (ПК-4) | знать эффективные методы расчета и экспериментальные исследования в области газодинамики, надежности тепловых двигателей, на основе глубоких знаний закономерностей протекания физико-химических, гидрогазодинамических, тепло- и массообменных процессов | уметь создавать и развивать эффективные методы расчета и экспериментальные исследования в области газодинамики, надежности тепловых двигателей, на основе глубоких знаний закономерностей протекания физико-химических, гидрогазодинамических, тепло- и массообменных процессов | владеть навыками создания и развития эффективных методов расчета и экспериментальных исследований в области газодинамики, надежности тепловых двигателей, на основе глубоких знаний закономерностей протекания физико-химических, гидрогазодинамических, тепло- и массообменных процессов |

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 3 – Объем дисциплины и виды учебной работы для очной формы обучения

| Вид учебной работы | Всего, ак. часов | Семестр |   |   |   |   |   |
|--------------------|------------------|---------|---|---|---|---|---|
|                    |                  | 1       | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Аудиторные занятия |                  |         |   |   |   |   |   |

|  |                     |      |                 |                 |                 |                 |                 |                 |
|--|---------------------|------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| в том числе:                                   |                     |      |                 |                 |                 |                 |                 |                 |
| Лекции (Л)                                     |                     |      |                 |                 |                 |                 |                 |                 |
| Практические/семинарские занятия (ПЗ)          |                     | 170  | 28              | 24              | 22              | 32              | 32              | 32              |
| Лабораторные работы (ЛР)                       |                     |      |                 |                 |                 |                 |                 |                 |
| Курсовой проект/курсовая работа                |                     |      |                 |                 |                 |                 |                 |                 |
| Самостоятельная работа (СРС), включая контроль |                     | 4582 | 728             | 588             | 554             | 904             | 904             | 904             |
| Вид аттестационного испытания                  |                     |      | зачет с оценкой |
| Общая трудоемкость                             | академических часов | 4752 | 72              | 144             |                 |                 |                 |                 |
|  | зачетных единиц     | 132  | 21              | 17              | 16              | 26              | 25              | 27              |

## 5. Содержание дисциплины

Таблица 4 – Содержание дисциплины и виды занятий

| № п/п            | Наименование раздела дисциплины/темы занятия   | Лек. | Практ. / семинар. | Лаб. | СРС | Всего час. |
|------------------|--|------|-------------------|------|-----|------------|
| <b>1 СЕМЕСТР</b> |  |      |                   |      |     |            |
| 1.               | Раздел №1. Утверждение темы научно-исследовательской работы.   | -    | 28                | -    | 710 | 738        |
|                  | Тема 1.1. Составление библиографии по теме научно-исследовательской работы (диссертации).  | -    | 14                | -    | 355 | 369        |
|                  | Тема 1.2. Организация и проведение экспериментов, сбор эмпирических данных и их интерпретация.   | -    | 14                | -    | 355 | 369        |
|                  | Зачет  | -    |                   |      | 18  | 18         |
| <b>2 СЕМЕСТР</b> |  |      |                   |      |     |            |
| 2.               | Раздел №2. Составление плана научного исследования.  | -    | 24                | -    | 606 | 630        |
|                  | Тема 2.1. анализ теоретических концепций по исследуемой проблеме и формулирование теоретических предпосылок, принципов, положенных в основу НИР; | -    | 6                 | -    | 150 | 156        |
|                  | Тема 2.2. разработка программ научных исследований и разработок, организация их выполнения;  | -    | 6                 | -    | 156 | 162        |
|                  | Зачет  |      |                   |      | 18  | 18         |
| <b>3 СЕМЕСТР</b> |  |      |                   |      |     |            |
| 3.               | Раздел №3.   |      | 22                | -    | 536 | 558        |
|                  | Тема 3.1. разработка моделей процессов, явлений и объектов, оценка и интерпретация результатов;  | -    | 11                | -    | 268 | 279        |

|                  |  |   |     |   |      |      |
|------------------|--|---|-----|---|------|------|
|                  | Тема 3.2. сбор и обработка эмпирического материала научно-квалификационной работы (для работ, содержащих эмпирические исследования); | - | 11  | - | 268  | 279  |
|                  | Зачет  | - |     | - | 18   | 18   |
| <b>4 СЕМЕСТР</b> |  |   |     |   |      |      |
| 4.               | Раздел №4. Подготовка научных публикаций.  | - | 22  | - | 536  | 558  |
|                  | Тема 4.1. Сбор и обработка материала для научных публикаций  | - | 11  | - | 268  | 279  |
|                  | Тема 4.2. Написание научных статей по проблеме исследования.   | - | 11  | - | 268  | 279  |
|                  | Зачет  | - | -   | - | 18   | 18   |
| <b>5 СЕМЕСТР</b> |  |   |     |   |      |      |
| 5.               | Раздел №5.   | - | 38  | - | 988  | 1026 |
|                  | Тема 5.1. Подготовка докладов и апробация результатов научно-исследовательской работы на научных конференциях и симпозиумах.         | - | 38  | - | 988  | 1026 |
|                  | Зачет  | - | -   | - | 18   | 18   |
| <b>6 СЕМЕСТР</b> |  |   |     |   |      |      |
| 6.               | Тема 6.1. Внедрение результатов исследований   | - | 38  | - | 988  | 1026 |
|                  | Зачет  | - | -   | - | 18   | 18   |
|                  | <b>ВСЕГО:</b>  | - | 172 | - | 4364 | 4644 |

## **6. Образовательные технологии**

Организация занятий по дисциплине Научные исследования (научно-исследовательская деятельность) проводится по следующим видам учебной работы: практические занятия.

Реализация компетентного подхода в рамках направления подготовки 13.06.01 «Электро- и теплотехника» предусматривает сочетание в учебном процессе контактной работы с преподавателем и внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся для более полного формирования и развития его профессиональных навыков.

Целью практических занятий является получение студентами знаний и выработка практических навыков работы в области газодинамики, надежности тепловых двигателей, на основе глубоких знаний закономерностей протекания физико-химических, гидрогазодинамических, тепло- и массообменных процессов. Для достижения этих целей используются как традиционные формы работы – решение задач, работа с технологическим оборудованием/специализированным программным обеспечением при выполнении практических работ и т.п., так и интерактивные методы – групповая работа, анализ конкретных ситуаций, деловая игра и т.п.

Групповая работа при анализе конкретной ситуации, а также при выполнении практической работы в подгруппе, развивает способности проведения анализа и диагностики проблем. С помощью метода анализа конкретной ситуации у обучающихся развиваются такие квалификационные качества, как умение четко формулировать и высказывать свою позицию, умение коммуницировать, дискутировать, воспринимать и оценивать информацию, поступающую в вербальной форме. Практические занятия

проводятся в специальных аудиториях, оборудованных необходимыми наглядными материалами.

Самостоятельная работа охватывает проработку обучающимися отдельных вопросов теоретического курса.

Самостоятельная работа осуществляется в индивидуальном формате на основе учебно-методических материалов дисциплины (*приложения 2-4*). Уровень освоения материала по самостоятельно изучаемым вопросам курса проверяется при проведении текущего контроля и аттестационных испытаний (экзамен и/или зачет) по дисциплине.

## **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### *Основная литература:*

1. Испытания авиационных двигателей [Электронный ресурс]: Учебник для вузов / Под общ. ред. В.А. Григорьева и А.С. Гишварова. - 2-е изд., доп. - М.: Машиностроение, 2016. - 542 с. - ISBN 978-5-9907639-3-7  
[http://lib.rudn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Rudn\\_FindDoc&id=475881&idb=0](http://lib.rudn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Rudn_FindDoc&id=475881&idb=0)

### *Дополнительная литература:*

1. Леонова, О.В. Основы научных исследований: учебное пособие / О.В. Леонова ; Министерство транспорта Российской Федерации. - Москва: Альтаир-МГАВТ, 2013. - 70 с.: ил., табл., схем. - Библиогр. в кн.; То же [Электронный ресурс]. URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=4298611>

2. Вайнштейн, М.З. Основы научных исследований: учебное пособие / М.З. Вайнштейн, В.М. Вайнштейн, О.В. Кононова. - Йошкар-Ола: МарГТУ, 2011. - 216 с.: ил., табл. - Библиогр. в кн.; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277061>

3. Болдин А.П. Основы научных исследований и УНИРС [Текст] : Учебное пособие / А.П. Болдин, В.А. Максимов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: МАДИ(ГТУ), 2002. - 276 с.

4. Основы научных исследований и патентоведение: учебно-методическое пособие / сост. В.А. Вальков, В.А. Головатюк, В.И. Кочергин, С.Г. Щукин. - Новосибирск: Новосибирский государственный аграрный университет, 2013. - 228 с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=230540>

### *Периодические издания:*

1. Газотурбинные технологии.
2. Химическое и нефтегазовое машиностроение.
3. Теплоэнергетика.
4. Двигателестроение.
5. Автомобильная промышленность.
6. Автомобильный транспорт на альтернативном топливе.

### *Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:*

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров:

- Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН  
<http://lib.rudn.ru/MegaPro/Web>

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>

- ЭБС Юрайт <http://www.biblio-online.ru>

- ЭБС «Консультант студента» [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru)

- ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>

2. Базы данных и поисковые системы:

- электронный фонд правовой и нормативно-технической документации  
<http://docs.cntd.ru/>

- поисковая система Яндекс <https://www.yandex.ru/>

- поисковая система Google <https://www.google.ru/>

- реферативная база данных SCOPUS  
<http://www.elsevierscience.ru/products/scopus/>

*Программное обеспечение:*

1. Использование специализированного программного обеспечения при проведении практики не предусмотрено:

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

*Таблица 5 – Материально-техническое обеспечение дисциплины*

| <b>Аудитория с перечнем материально-технического обеспечения</b>  | <b>Местонахождение</b>             |
|---|------------------------------------|
| <b>Лаборатория конструкции и расчета газотурбинных двигателей № 7</b><br>Оборудование и мебель:<br>- Переносной проектор с ноутбуком,<br>- Демонстрационный и рабочий материал.<br>- рабочие столы, скамейки, стулья  | г. Москва, Подольское шоссе, д.8/5 |
| <b>Лаборатория энергосберегающих технологий №№ 11, 12</b><br>Оборудование и мебель:<br>- исследовательские установки УИТ-85 и ИДТ-90<br>- топливный стенд для исследования топливных насосов высокого давления<br>- стенд для исследования электромагнитных форсунок<br>- Переносной проектор с ноутбуком,<br>- Демонстрационный и рабочий материал.<br>- рабочие столы, скамейки, стулья | г. Москва, Подольское шоссе, д.8/5 |
| <b>Лаборатория газодинамики и турбоустановок № 9</b><br>Оборудование и мебель:<br>- Работающие стенды для испытаний центробежного компрессора, ступени турбины, теплового насоса.<br>- рабочие столы, скамейки, стулья  | г. Москва, Подольское шоссе, д.8/5 |
| <b>Лаборатория термодинамики и теплообмена № 8</b><br>Оборудование и мебель:  | г. Москва, Подольское шоссе, д.8/5 |

|   |   |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Стенды для диагностики деталей ПГТ (ультразвук, магнитный контроль), установки для статической и динамической балансировки роторов турбомашин.</li> <li>- рабочие столы, скамейки, стулья</li> </ul> |   |
| <p><b>Учебно-методический кабинет для самостоятельной, научно-исследовательской работы обучающихся № 444</b></p> <p>Оборудование и мебель:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- рабочие столы, скамейки, стулья.</li> </ul>           | <p>г. Москва, Подольское шоссе, д.8/5</p> |

## 9. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств, сформированный для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине Научные исследования (научно- исследовательская деятельность) представлен в *приложении 1* к рабочей программе дисциплины и включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.