

Документ подписан в электронной форме
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 30.06.2022 17:45:54
Уникальный программный ключ:
ca953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

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

Инженерная академия

(наименование основного учебного подразделения (ОУП) – разработчика ОП ВО)

ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

Научно-исследовательская работа

(наименование практики)

Производственная

(вид практики: учебная, производственная)

Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:

13.04.03 «Энергетическое машиностроение»

(код и наименование направления подготовки/специальности)

Практическая подготовка обучающихся ведется в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП ВО):

Паро- и газотурбинные установки и двигатели

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

2022 г.

1. ЦЕЛЬ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Целью проведения научно-исследовательской работы является получение профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности и направлена на углубление, систематизацию и закрепление теоретических знаний, а также на получение профессиональных умений и навыков в области проектирования, научно-исследовательских работ и производства паровых и газовых турбоустановок.

Основными задачами научно-исследовательской работы являются:

- изучить и освоить планирование и проведение научно-исследовательских работ теоретического и прикладного характера в объектах сферы профессиональной деятельности;
- научиться и разработать модели физических процессов в объектах сферы профессиональной деятельности;
- овладеть навыками анализа результатов исследований и их обобщения;
- подготовка научно-технических отчетов, обзоров и публикаций по результатам выполненных исследований и разработок.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОБУЧЕНИЯ ПО ИТОГАМ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Проведение научно-исследовательской работы направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (части компетенций):

Таблица 2.1. Перечень компетенций, формируемых у обучающихся при прохождении практики (результатов обучения по итогам практики)

| Шифр | Компетенция | Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины) |
|------|--|--|
| УК-1 | Способен осуществлять поиск, критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий | УК -1.1 Анализирует проблемную ситуацию и осуществляет её декомпозицию на отдельные задачи |
| | | УК -1.2 Вырабатывает стратегию решения поставленной задачи |
| | | УК -1.3 Формирует возможные варианты решения задач |
| УК-2 | Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла | УК-2.1 Формулирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления |
| | | УК-2.2 Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения |
| | | УК-2.3 Планирует необходимые ресурсы, в том числе с учетом возможности их замены |
| УК-7 | Способен искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источни- | УК-7.1 Знать: методики сбора и обработки информации с использованием цифровых средств, а также актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности, принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности с использованием цифровых средств и с учетом основных требований информационной безопасности |
| | | УК-7.2 Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; с использованием цифровых |

| Шифр | Компетенция | Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины) |
|-------------|--|--|
| | ков данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач; проводить оценку информации, ее достоверность, строить логические умозаключения на основании поступающих информации и данных | средств, осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников, и решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием цифровых средств и с учетом основных требований информационной безопасности УК-7.3 Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации с использованием цифровых средств для решения поставленных задач, навыками подготовки обзоров, аннотаций, составления рефератов, научных докладов, публикаций и библиографии по научно-исследовательской работе с использованием цифровых средств и с учетом требований информационной безопасности |
| ОПК-1 | Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки | ОПК-1.1 Формулирует цели и задачи исследования |
| | | ОПК-1.2 Определяет последовательность решения задач |
| | | ОПК-1.3 Формулирует критерии принятия решения |
| ОПК-2 | Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы | ОПК-1.1 Выбирает необходимый метод исследования для решения поставленной задачи |
| | | ОПК-2.2 Проводит анализ полученных результатов |
| | | ОПК-2.3 Представляет результаты выполненной работы |
| ПК-1 | Способен анализировать, делать научные обобщения и выводы, выдвигать новые идеи, интерпретировать и представлять результаты научных исследований | ПК-1.1 Знание современных методов научных исследований в предметной области |
| | | ПК-1.2 Умение проводить научный поиск, анализ и выдвигать новые идеи |
| | | ПК-1.3 Владеть навыками интерпретации и представления результатов научных исследований |
| ПК-2 | Способен проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки в области профессиональной деятельности | ПК-2.1 Осуществление научного руководства проведением исследований по отдельным задачам |
| | | ПК-2.2 Управление результатами научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ |
| | | ПК-2.3 Знать основы применения информационных технологий |
| ПК-3 | Способен использовать современные технологии проектирования для разработки конкурентоспособных энергетических установок с прогрессивными показателями качества | ПК-3.1 Проведение патентных исследований и определение характеристик продукции (услуг) |
| | | ПК-3.2 Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований |
| | | ПК-3.3 Руководство группой работников при исследовании самостоятельных тем |
| ПК-4 | Способен использовать знание теоретических основ рабочих процессов в энергетических машинах, аппаратах и установках, методов расчетного анализа объектов профессиональной деятельности | ПК-4.1 Осуществление научного руководства проведением исследований по отдельным задачам |
| | | ПК-4.2 Управление результатами научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ |
| | | ПК-4.3 Способен применять современные информационные технологии при проведении научно-исследовательских работ |

3. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Научно-исследовательская работа относится к части, формируемой участниками образовательных отношений образовательной программы.

В рамках ОП ВО обучающиеся также осваивают дисциплины и/или другие практики, способствующие достижению запланированных результатов обучения по итогам прохождения научно-исследовательской работы.

Таблица 3.1. Перечень компонентов ОП ВО, способствующих достижению запланированных результатов обучения по итогам прохождения практики

| Шифр | Наименование компетенции | Предшествующие дисциплины/модули, практики* | Последующие дисциплины/модули, практики* |
|------|---|---|---|
| УК-1 | Способен осуществлять поиск, критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий | Современные энергетические технологии Переменные режимы установок с паровыми и газовыми турбинами Математическое моделирование тепловых процессов Автоматическое регулирование тепловых двигателей | Преддипломная практика Государственная итоговая аттестация |
| УК-2 | Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла | Современные энергетические технологии Переменные режимы установок с паровыми и газовыми турбинами Математическое моделирование тепловых процессов Автоматическое регулирование тепловых двигателей | Преддипломная практика Государственная итоговая аттестация |
| УК-7 | Способен искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач; проводить оценку информации, ее достоверность, строить логические умозаключения на | Современные энергетические технологии Переменные режимы установок с паровыми и газовыми турбинами Математическое моделирование тепловых процессов Автоматическое регулирование тепловых двигателей | Преддипломная практика Государственная итоговая аттестация |

| Шифр | Наименование компетенции | Предшествующие дисциплины/модули, практики* | Последующие дисциплины/модули, практики* |
|-------|--|---|---|
| | основании поступающих информации и данных | | |
| ОПК-1 | Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки | Современные энергетические технологии Переменные режимы установок с паровыми и газовыми турбинами Математическое моделирование тепловых процессов Автоматическое регулирование тепловых двигателей | Преддипломная практика Государственная итоговая аттестация |
| ОПК-2 | Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы | Современные энергетические технологии Переменные режимы установок с паровыми и газовыми турбинами Математическое моделирование тепловых процессов Автоматическое регулирование тепловых двигателей | Преддипломная практика Государственная итоговая аттестация |
| ПК-1 | Способен анализировать, делать научные обобщения и выводы, выдвигать новые идеи, интерпретировать и представлять результаты научных исследований | Современные энергетические технологии Переменные режимы установок с паровыми и газовыми турбинами Математическое моделирование тепловых процессов Автоматическое регулирование тепловых двигателей | Преддипломная практика Государственная итоговая аттестация |
| ПК-2 | Способен проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки в области профессиональной деятельности | Современные энергетические технологии Переменные режимы установок с паровыми и газовыми турбинами Математическое моделирование тепловых процессов Автоматическое регулирование тепловых двигателей | Преддипломная практика Государственная итоговая аттестация |
| ПК-3 | Способен использовать современные технологии проектирования для разработки конку- | Современные энергетические технологии Переменные режимы установок с паровыми и газовыми турбинами | Преддипломная практика Государственная итоговая аттестация |

| Шифр | Наименование компетенции | Предшествующие дисциплины/модули, практики* | Последующие дисциплины/модули, практики* |
|------|--|---|---|
| | рентгоспособных энергетических установок с прогрессивными показателями качества | Математическое моделирование тепловых процессов Автоматическое регулирование тепловых двигателей | |
| ПК-4 | Способен использовать знание теоретических основ рабочих процессов в энергетических машинах, аппаратах и установках, методов расчетного анализа объектов профессиональной деятельности | Современные энергетические технологии Переменные режимы установок с паровыми и газовыми турбинами Математическое моделирование тепловых процессов Автоматическое регулирование тепловых двигателей | Преддипломная практика Государственная итоговая аттестация |

* - заполняется в соответствии с матрицей компетенций и СУП ОП ВО

4. ОБЪЕМ ПРАКТИКИ

Общая трудоемкость научно-исследовательской работы составляет 12 зачетных единиц (432 ак.ч.).

5. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

Таблица 5.1. Содержание практики*

| Наименование раздела практики | Содержание раздела (темы, виды практической деятельности) | Трудоемкость, ак.ч. |
|---|---|---------------------|
| Раздел 1. Организационно-подготовительный | Получение индивидуального задания на практику от руководителя | 2 |
| | Инструктаж по технике безопасности на рабочем месте (в лаборатории и/или на производстве) | 2 |
| Раздел 2. Основной | Сбор аналитических данных в соответствии с индивидуальным заданием | 36 |
| | Анализ и обработка полученных данных | 72 |
| | Проведение научных исследований по теме индивидуального задания | 294 |
| Раздел 3. Контрольный | Текущий контроль прохождения практики со стороны руководителя | 8 |
| Оформление отчета по практике | | 9 |
| Подготовка к защите и защита отчета по практике | | 9 |
| ВСЕГО: | | 432 |

* - содержание практики по разделам и видам практической подготовки ПОЛНОСТЬЮ отражается в отчете обучающегося по практике.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

– компьютерный класс для проведения расчетных работ;

- мультимедийный проектор;
- стенды для испытаний центробежного компрессора, ступеней турбины, теплового насоса;
- стенды для диагностики деталей ПГТ (ультразвук, магнитный контроль);
- установки для статической и динамической балансировки роторов турбомашин.

7. СПОСОБ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Научно-исследовательская работа может проводиться как в структурных подразделениях РУДН или в организациях г. Москвы (стационарная), так и на базах, находящихся за пределами г. Москвы (выездная).

Проведение практики на базе внешней организации (вне РУДН) осуществляется на основании соответствующего договора, в котором указываются сроки, место и условия проведения практики в базовой организации.

Сроки проведения практики соответствуют периоду, указанному в календарном учебном графике ОП ВО. Сроки проведения практики могут быть скорректированы при согласовании с Управлением образовательной политики и Департамент организации практик и трудоустройства обучающихся в РУДН.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

Основная литература:

1. Шаталов И.К., Антипов Ю.А. Расчет характеристик однофазных ГТУ. Для студентов III-IV курсов, обучающихся по направлению "Энергомашиностроение". - М.: Изд-во УДН, 2016. - 26 с.
2. Трухний А.Д., Ломакин Б.В. Теплофикационные паровые турбины и турбоустановки. Учебное пособие. М. Изд-во МЭИ, 2002, 540 с.
3. Шаталов И.К. Теплонасосные установки с приводом от тепловых двигателей: Уч. пособие. М.: РУДН, 2009г.
4. Шаталов И.К., Барский И.А. Регулировочные характеристики газотурбинных установок, схемы и определение основных параметров ПГУ. М. Изд-во РУДН, 2003, 124 с.

Дополнительная литература:

1. Ерофеев, В. Л. Теплотехника в 2 т. Том 1. Термодинамика и теория теплообмена: учебник для бакалавриата и магистратуры / В. Л. Ерофеев, А. С. Пряхин, П. Д. Семенов ; под редакцией В. Л. Ерофеева, А. С. Пряхина. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 308 с. — (Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-01738-0. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт].
— URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/433336>
2. Ерофеев, В. Л. Теплотехника в 2 т. Том 2. Энергетическое использование теплоты: учебник для бакалавриата и магистратуры / В. Л. Ерофеев, А. С. Пряхин, П. Д. Семенов; под редакцией В. Л. Ерофеева, А. С. Пряхина. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 199 с. — (Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-01850-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт].
— URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/434256>

3. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях: уч. для вузов. Под ред. А.В. Клименко.—М.: МЭИ, 2010.—424 с.
4. Андрижневский А.А., Володин В.И. Энергосбережение и энергетический менеджмент. Мн.: Высшая школа, 2005 г.
5. Аметистов Е.В.(ред.). Основы современной энергетики. М. Изд-во МЭИ, 2004, в 2-х частях.
6. Цанев С.В. и др. Газотурбинные и парогазовые установки тепловых электростанций. М. Изд-во МЭИ, 2009, 584с.
7. Антипов Ю.А. и др. «Методическое руководство к выполнению лабораторной работы «Испытание центробежного компрессора». М. РУДН, 2019.

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) Электронно-библиотечная система (ЭБС) РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров:

- 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
- ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>
- ЭБС «Троицкий мост»

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/>

Учебно-методические материалы для прохождения практики, заполнения дневника и оформления отчета по практике:*

1) Правила безопасного условия труда и пожарной безопасности при прохождении научно-исследовательской работы (первичный инструктаж).

2) Общее устройство и принцип работы технологического производственного оборудования, используемого обучающимися при прохождении практики; технологические карты и регламенты и т.д. (при необходимости).

3) Методические указания по заполнению обучающимися дневника и оформлению отчета по практике.

* - все учебно-методические материалы для прохождения практики размещаются в соответствии с действующим порядком на странице практики в ТУИС

9. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ ПО ИТОГАМ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Оценочные материалы и балльно-рейтинговая система* оценивания уровня сформированности компетенций (части компетенций) по итогам прохождения научно-исследовательской работы представлены в Приложении к настоящей Программе практики (модуля).

* - ОМ и БРС формируются на основании требований соответствующего локального нормативного акта РУДН (положения/порядка).

РАЗРАБОТЧИКИ:

Доцент базовой кафедры Энергетическое машиностроение
Должность, БУП



Подпись

П.П. Ощепков

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:

Базовая кафедра Энергетическое машиностроение
Наименование БУП



Подпись

Ю.А. Радин

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:

Доцент базовой кафедры Энергетическое машиностроение
Должность, БУП



Подпись

П.П. Ощепков

Фамилия И.О.