Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Наливайко Антон Юрьевич
Должность: проректор по учебной работе
Дата подписания: 01.11.2023 17:37:26
Уникальный программный ключ:
1a3df673e07fcd54440aceed8bb7e29f4817bf0a

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета урбанистики
и городского хозяйства
_____ /Л.А. Марюшин/
« 30 » августа 2021г.

ПРОГРАММА
Научных исследований

Направление подготовки
13.06.01 Электро- и теплотехника

Профиль подготовки
Промышленная теплоэнергетика

Программа аспирантуры

Форма обучения
Очная

Москва 2021

1. Цели научных исследований

Целью освоения аспирантом Блока 3 «Научные исследования», в который входят научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук по программе аспирантуры, является становление его как профессионального ученого, формирование и совершенствование у него навыков самостоятельной научно-исследовательской деятельности (НИД), включая:

- постановку и корректировку научной проблемы;
- работу с разнообразными источниками научно-технической информации;
- проведение оригинального научного исследования самостоятельно и в составе научного коллектива;
- обсуждение НИД в процессе свободной дискуссии в профессиональной среде;
- презентацию и подготовку к публикации результатов НИД;
- а также подготовку диссертации на соискание ученой степени кандидата наук по выбранному профилю.

Компетенции аспиранта, формируемые в результате НИД:

Таблица 1.1

Код компетенции	**В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать**	**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**
УК-5	способностью следовать этическим нормам в профессиональной деятельности	**знать:** • основные этические нормы в профессиональной деятельности **уметь:** • следовать этическим нормам в профессиональной деятельности **владеть:** • способностью следовать этическим нормам в профессиональной деятельности
ОПК-3	способностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности	**знать:** • основные способы разработки новых методов исследования и их применения в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности **уметь:** • разрабатывать новые методы исследования и применять их в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности **владеть:** • методологией разработки новых методов исследования и их применения в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области

		профессиональной деятельности
ПК-5	способность представлять результаты научных исследований в теплоэнергетике в виде научных публикаций (статей, монографий), отчетов НИР, докладов на научно-технических конференциях и научных симпозиумах	**знать:** • способы представления результатов научных исследований в теплоэнергетике в виде научных публикаций (статей, монографий), отчетов НИР, докладов на научно-технических конференциях и научных симпозиумах **уметь:** • представлять результаты научных исследований в теплоэнергетике в виде научных публикаций (статей, монографий), отчетов НИР, докладов на научно-технических конференциях и научных симпозиумах **владеть:** • методами представления результатов научных исследований в теплоэнергетике в виде научных публикаций (статей, монографий), отчетов НИР, докладов на научно-технических конференциях и научных симпозиумах

Компетенции аспиранта, формируемые в результате подготовки научно квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук:

Таблица 1.2

Код компетенции	**В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать**	**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**
УК-1	способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	**знать:** • способы критического анализа и оценки современных научных достижений, генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях **уметь:** • критически анализировать и оценивать современные научные достижения, генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях **владеть:** • методами критического анализа и оценки современных научных достижений, генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
УК-3	готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских	**знать:** • работу российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач **уметь:**

	коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	• участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач **владеть:** • методами участия в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач
ОПК-2	владением культурой научного исследования в том числе, с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий	**знать:** • основные методы научного исследования в том числе, с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий **уметь:** • проводить научные исследования в том числе, с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий **владеть:** • культурой научного исследования в том числе, с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий
ОПК-3	способностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности	**знать:** • основные способы разработки новых методов исследования и их применения в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности **уметь:** • разрабатывать новые методы исследования и применять их в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности **владеть:** • методологией разработки новых методов исследования и их применения в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности
ПК-1	готовность использовать современные научные достижения в области теплоэнергетики и теплотехники	**знать:** • методы использования современных научных достижений в области теплоэнергетики и теплотехники **уметь:** • использовать современные научные достижения в области теплоэнергетики и теплотехники **владеть:** • методами использования современных научных достижений в области теплоэнергетики и теплотехники
ПК-2	способность выполнять научные исследования в научно-исследовательских организациях и учреждениях высшего образования	**знать:** • методы выполнения научных исследований в научно-исследовательских организациях и учреждениях высшего образования теплоэнергетического профиля **уметь:** • выполнять научные исследования в научно-исследовательских организациях и учреждениях высшего образования теплоэнергетического профиля **владеть:**

	теплоэнергетического профиля	• способностью выполнять научные исследования в научно-исследовательских организациях и учреждениях высшего образования теплоэнергетического профиля
ПК-3	способность использовать современную аппаратуру и технику, а также методы научных исследований при выполнении научных работ в области теплоэнергетики и теплотехники	**знать:** • методы научных исследований при выполнении научных работ в области теплоэнергетики и теплотехники **уметь:** • использовать современную аппаратуру и технику, а также методы научных исследований при выполнении научных работ в области теплоэнергетики и теплотехники **владеть:** • методами научных исследований при выполнении научных работ в области теплоэнергетики и теплотехники
ПК-4	способность составлять практические рекомендации по использованию результатов научных исследований в теплоэнергетики	**знать:** • методы составления практических рекомендаций по использованию результатов научных исследований в теплоэнергетики **уметь:** • составлять практические рекомендации по использованию результатов научных исследований в теплоэнергетики **владеть:** • методами составления практических рекомендаций по использованию результатов научных исследований в теплоэнергетики
ПК-5	способность представлять результаты научных исследований в теплоэнергетике в виде научных публикаций (статей, монографий), отчетов НИР, докладов на научно-технических конференциях и научных симпозиумах	**знать:** • способы представления результатов научных исследований в теплоэнергетике в виде научных публикаций (статей, монографий), отчетов НИР, докладов на научно-технических конференциях и научных симпозиумах **уметь:** • представлять результаты научных исследований в теплоэнергетике в виде научных публикаций (статей, монографий), отчетов НИР, докладов на научно-технических конференциях и научных симпозиумах **владеть:** • методами представления результатов научных исследований в теплоэнергетике в виде научных публикаций (статей, монографий), отчетов НИР, докладов на научно-технических конференциях и научных симпозиумах

2. Задачи научных исследований

Основные задачи, стоящие перед аспирантами в ходе научных исследований – выполнить НИД, которая должна:

- соответствовать основной проблематике профиля, в рамках которого предполагается защита кандидатской диссертации;

- быть актуальной, содержать научную новизну и практическую значимость;
- основываться на современных теоретических, методических и технологических достижениях отечественной и зарубежной науки и практики, в том числе: использовать современную методику научных исследований;
- базироваться на современных методах обработки и интерпретации данных с применением компьютерных технологий;
- содержать теоретические (методические, практические) разделы, согласованные с научными положениями, представляемыми к защите в кандидатской диссертации.

Порядок представления и защиты диссертации на соискание ученой степени кандидата наук установлен Высшей аттестационной комиссией Министерства образования и науки Российской Федерации (далее - ВАК России). Требования к содержанию и оформлению диссертационной работы определяются ВАК России.

3. Место научных исследований в структуре ООП

Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (НКР) являются обязательной в структуре ООП подготовки аспирантов и входят Блок 3 «Научные исследования». Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно - квалификационной работы аспиранта являются его основным видом деятельности и проводятся на постоянной основе в течение всего срока обучения по программе аспирантуры.

4. Компетенции аспиранта, формируемые в результате выполнения научных исследований

В результате выполнения НИД аспирант должен приобрести следующие практические навыки, умения, универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции:

Таблица 2.1

Код компетенции	**В результате освоения образовательной программы аспирант должен обладать**
УК-5	способностью следовать этическим нормам в профессиональной деятельности
ОПК-3	способностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности
ПК-5	способность представлять результаты научных исследований в теплоэнергетике в виде научных публикаций (статей, монографий), отчетов НИР, докладов на научно-технических конференциях и научных симпозиумах

В результате подготовки научно-квалификационной работы (диссертации) на

соискание ученой степени кандидата наук аспирант должен приобрести следующие практические навыки, умения, универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции:

Таблица 2.2

Код компетенции	**В результате освоения образовательной программы аспирант должен обладать**
УК-1	способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
УК-3	готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач
ОПК-2	владением культурой научного исследования в том числе, с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий
ОПК-3	способностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности
ПК-1	готовность использовать современные научные достижения в области теплоэнергетики и теплотехники
ПК-2	способность выполнять научные исследования в научно-исследовательских организациях и учреждениях высшего образования теплоэнергетического профиля
ПК-3	способность использовать современную аппаратуру и технику, а также методы научных исследований при выполнении научных работ в области теплоэнергетики и теплотехники
ПК-4	способность составлять практические рекомендации по использованию результатов научных исследований в теплоэнергетики
ПК-5	способность представлять результаты научных исследований в теплоэнергетике в виде научных публикаций (статей, монографий), отчетов НИР, докладов на научно-технических конференциях и научных симпозиумах

5. Структура и содержание научных исследований

Распределение трудоемкости научных исследований на отдельные ее виды в пределах общей годовой трудоемкости не регламентируется. Содержание научных исследований аспиранта и распределение суммарной годовой трудоемкости на отдельные ее виды определяются аспирантом самостоятельно совместно с его научным руководителем, утверждается на заседании Ученого совета факультета.

Возможно перераспределение трудоемкости отдельных видов научных исследований аспиранта в пределах трудоемкости каждого года обучения в рамках его утвержденного индивидуального учебного плана по согласованию с научным руководителем.

Общая трудоемкость научных исследований составляет **171** зачетных единиц **6156** часов.

6. Содержание научных исследований

Научно-исследовательской деятельность и подготовка научно-квалификационной работы ведется в соответствии с индивидуальным планом аспиранта и включает:

1. НИР, выполняемую на протяжении всего периода обучения, по утвержденной теме исследования аспиранта и включающую:
   - обоснование темы исследования и формирование плана работы над ней;
   - сбор исследовательского материала по теме;
   - обзор научно-технических достижений в исследуемой области;
   - при необходимости - патентные исследования;
   - теоретические исследования;
   - экспериментальные исследования;
   - при необходимости - моделирование, макетирование;
   - анализ полученных результатов по теме;
   - составление отчетов о проведенной части научных исследований для проведения промежуточной аттестации– 2 раза в год;
   - доклады на секции Ученого совета факультета;
   - оформление результатов по теме исследования в соответствии с требованиями к диссертации на соискание ученой степени кандидата наук.
2. Подготовку и представление результатов работы над темой исследования в форме докладов на научных мероприятиях.
3. Подготовку публикаций результатов работы по теме исследования.
4. Оформление результатов работы в виде патентов (при необходимости).
5. Участие в различных научных мероприятиях: конференциях, симпозиумах, выставках, дискуссиях, семинарах и пр.
6. выполнения работ в рамках госконтрактов; грантов и хозяйственных договоров;
7. Участие в конкурсах заявок на получение грантов на проведение НИР или конкурсах работ молодых ученых и специалистов.

Аспирант заполняет индивидуальный план по на весь срок выполнения научных исследований и детализирует его на каждый год обучения.

7. Содержание научных исследований

Таблица 3

№ п/п	Содержание научных исследований
1.	Теоретические исследования
2.	Экспериментальные исследования
3.	Подготовка рукописи научно-квалификационной работы
4.	Подготовка рукописи автореферата
5.	Научные публикации:
5.1.	В изданиях из перечня ВАК и международных изданиях, включенных в международные базы цитирования

5.2.	В других изданиях из перечня ВАК, зарубежных изданиях
5.3.	В прочих изданиях
6.	Охранные документы на объекты интеллектуальной собственности
7.	Индивидуальные гранты (регионального, всероссийского и международного уровня)
8.	Участие в проектах по теме научно-квалификационной работы
9.	Участие в научных конференциях (с опубликованием тезисов доклада):
9.1.	Участие в международной или зарубежной конференции с докладом или выставке
9.2.	Участие во всероссийской конференции с докладом или выставке
10.	Участие в научных семинарах с докладом
11.	Представление на Ученом совете факультета научно-квалификационной работы
12.	Защита научно-квалификационной работы на соискание ученой степени кандидата наук

8. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости

Промежуточная аттестация аспиранта по результатам выполнения индивидуального плана проводится в соответствии с графиком - два раза в год на заседании аттестационной комиссии факультета. Для прохождения аттестации аспирант делает устный доклад на заседании аттестационной комиссии. Доклад составляется в соответствии с утвержденным индивидуальным планом и годом обучения. В ходе доклада аспирантом может быть представлена наглядная информация (схемы, таблицы, графики и другой иллюстративный материал). Доклад должен быть рассчитан на 5-10 минут и включать в себя основные результаты научно-исследовательской деятельности.

Оценочные средства включают в себя вопросы по обоснованию выбора темы научной работы, научному содержанию работы, обзору научной литературы и выводам из него, особенностям методик получения данных и их обработки, пр.

Примерный перечень вопросов при приеме отчета:

- содержание научных исследований;
- характеристика объекта исследований;
- результаты работы с научной, технической и технологической литературой;
- применяемые методы проведения исследований, в том числе для решения конкретной поставленной задачи;
- применяемая экспериментальная аппаратура или математические прикладные пакеты;
- методики обработки и интерпретации экспериментальных результатов;
- итоги сравнения результатов экспериментальных исследований с результатами моделирования (при наличии);
- основные результаты научных исследований, в том числе публикации.

Конкретный перечень вопросов определяется темой научного исследования.

9. Методические указания для аспирантов

Отчет аспиранта по научно-исследовательской деятельности и подготовке научно-квалификационной работы для проведения промежуточной аттестации

Для проведения промежуточной аттестации по НИД (дифференцированных зачетов) аспирант 2 раза в год составляет Отчет аспиранта по научно-исследовательской деятельности и подготовке научно-квалификационной работы согласно рабочей программе аспирантуры по научно-исследовательской деятельности и подготовке научно-квалификационной работы и индивидуальному плану аспиранта.

Отчет оформляется аспирантом в двух экземплярах, один сдается вместе с зачетной ведомостью в отдел аспирантуры и докторантуры.

Годовые результаты работы фиксируются в индивидуальном плане аспиранта.

Итоговая (государственная итоговая) аттестация проводится согласно соответствующим положениям и рабочим программам.

Доклад аспиранта на секции Ученого совета факультета

Ежегодно, согласно назначаемой председателем секции Ученого совета дате проведения дате проведения, аспирант делает доклад на заседании секции Ученого совета, соответствующей направленности подготовки аспирантов, о ходе выполнения научных исследований. В ходе доклада аспирант должен также осветить следующие вопросы:

- наличие признаков научной новизны и практической полезности ожидаемых результатов работы;
- достаточность количества и уровня публикаций, отражающих суть и содержание диссертационной работы;
- наличие элементов защиты прав интеллектуальной собственности в результатах работы;
- возможные риски не завершения работы в указанные индивидуальным планом сроки и пути решения этой проблемы.

По результатам доклада ученый секретарь секции представляет выписку в отдел аспирантуры и докторантуры с решением секции. По результатам доклада на секции и итогам промежуточной аттестации аспирант переводится на следующий курс.

10. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

а) Основная литература:

1. Асхаков, С.И. Основы научных исследований: учебное пособие / С.И. Асхаков. — Карачаевск: КЧГУ, 2020. — 348 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/161998

2. Замкин, П.В. Исследовательская деятельность обучающихся: учебно-методическое пособие / П. В. Замкин. — Саранск: МГПИ им. М.Е. Евсевьева, 2020. — 132 с. — ISBN 978-5-8156-1307-2. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/176282.

3. Кузнецов И.Н. Диссертационные работы. Методика подготовки и оформления [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ Кузнецов

И.Н.— Электрон. текстовые данные.— М.: Дашков и К, 2012.— 488 c.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/14604.

4. Кудрявцева Т.А. Научно-исследовательская работа: учебно-методическое пособие [Электронный ресурс]: учеб.-метод. пособие / Т.А. Кудрявцева, Л.А. Забодалова. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: НИУ ИТМО, 2015. — 32 с.

5. Даниленко О.В. Теоретико-методологические аспекты подготовки и защиты научно-исследовательской работы [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие / О.В. Даниленко, И.Н. Корнева, ТихоноваЯ.Г.. — Электрон. дан. — Москва : ФЛИНТА, 2016. — 182 с.

6. Азарская М.А. Научно-исследовательская работа в вузе: учебное пособие [Электронный ресурс]: учеб. пособие / М.А. Азарская, В.Л. Поздеев. — Электрон. дан. — Йошкар-Ола: ПГТУ, 2016. — 228 с.

7. Асякина, Л. К. Основы научных исследований: [Электронный ресурс]: учебное пособие / Л. К. Асякина, Л. С. Дышлюк, Н. С. Величкович. — Кемерово: КемГУ, 2021. — 81 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/186347

б) Дополнительная литература:

1. Афанасьев В.Н. Интенсификация теплоотдачи при вынужденной конвекции: Метод. указания к курсовой научно-исследовательской работе по курсу «Методы интенсификации теплообмена» [Электронный ресурс]: учеб.-метод. пособие / В.Н. Афанасьев, В.Л. Трифонов. — Электрон. дан. — Москва: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2007. — 68 с.

2. Титков В.В. Компьютерные технологии. Comsol Multiphysics в задачах энергетики [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.В. Титков, Э.И. Янчус. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: СПбГПУ, 2012. — 184 с.

3. Кудинов А.А. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях. [Электронный ресурс] / А.А. Кудинов, С.К. Зиганшина. — Электрон. дан. — М.: Машиностроение, 2011. — 374 с.

4. Пилипенко Н.В. Энергосбережение и повышение энергетической эффективности инженерных систем и сетей. [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Н.В. Пилипенко, И.А. Сиваков. — Электрон. дан. — СПб.: НИУ ИТМО, 2013. — 274 с.

5. Земляной К.Г. Основы научных исследований и инженерного творчества (учебно-исследовательская и научно-исследовательская работа): учебно-методическое пособие по выполнению исследовательской работы [Электронный ресурс] / К.Г. Земляной, И.А. Павлова. — Электрон. дан. — Екатеринбург: УрФУ, 2015. — 68 с.

в) Электронные информационно-образовательные ресурсы, электронно-библиотечные системы и профессиональные базы данных:

1. Научная Электронная Библиотека eLibrary [Электронный ресурс]: полнотекстовая база данных: электрон, журн. на рус, англ., нем. яз.: реф. и наукометр. база данных] / Науч. электрон, б-ка. – Москва, 1869-2020. – Режим доступа: http://elibrary.ru/. – Загл. с экрана.

2. Scopus [Electronic resource: реф.-библиограф, и наукометр. (библиометр.) база данных на англ. яз.] / Elsevier. - Amsterdam, 1960-2020. – Режим доступа: http://www.scopus.com/. – Загл. с экрана.

3. Web of Science (Web of Knowledge) [Electronic resource: реф. и наукометр. база данных на англ. яз. по всем отраслям знания] / Thomson Reuters. - New York, 2001-2015. - Режим доступа: http://apps.webofknowledge.com/. - Загл. с экрана.

4. Электронная библиотека диссертаций РГБ [Электронный ресурс: полнотекстовая база данных: электрон, база данных: диссертации и авторефераты диссертаций по всем отраслям знания] / Рос. гос. б-ка. - Москва, 2003-2020. - Режим доступа: http://diss.rsl.ru/. - Загл. с экрана.

8. Лань [Электронный ресурс: электрон.-библ. система: полнотекстовая база данных электрон, документов по гуманит., естеств., и техн. наукам] / Изд-во «Лань». - Санкт-Петербург: Лань, 2010-2020. - Режим доступа: http://e.lanbook.com/. - Загл. с экрана.

9. https://e.lanbook.com/journal/2560

10. https://e.lanbook.com/journal/2416

11. Электронная библиотека – https://online.mospolytech.ru/course/view.php?d=7621

12. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» – https://biblioclub.ru

13. ЭБС «Znanium.com» – https://new.znanium.com

14. Образовательная платформа Юрайт – https://urait.ru

15. Национальная электронная библиотека – https://rusneb.ru

16. На компьютерах (кафедры, компьютерные классы) – по прямой ссылке http://172.16.3.18:8080/docs/ справочная система «Техэксперт» (АО «Кодекс»).

11. Материально-техническое обеспечение практики

Кафедра располагает современным приборным парком для анализа теплофизических свойств, состава и изучения структуры теплоносителей и материалов, используемых в теплоэнергетике, включая:

- лабораторная установка по исследованию теплообмена при кипении и испарении в каналах сложной геометрии;
- лабораторная установка по исследованию сложного теплообмена при использовании модифицированных поверхностей нагрева;
- установки для термостатирования, измерительные комплексы и т.д.

Имеются установки для исследования параметров комплексных систем отопления с использованием альтернативных источников энергии и системой контроля теплотехнических параметров.

Помещения для самостоятельной работы аспирантов оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Электронно-библиотечная система обеспечивает возможность индивидуального доступа для каждого обучающегося с любого рабочего места в университете, где имеется доступ к сети Интернет.

Аспиранты имеют доступ к фондам библиотеки университета, которые укомплектованы печатными и электронными изданиями (или имеется доступ к ним) основной учебной и научной литературы, изданными за последние пять лет, перечисленной в рабочих программах дисциплин (модулей), практик, НИР.

Фонд Центральной научной библиотеки университета включает также официальные справочно-библиографические и специализированные периодические издания.

Библиотека университета предоставляет аспирантам:

- доступ к ресурсам Интернет;
- электронный каталог;
- on-line доступ к удаленным информационным ресурсам;
- читальные залы с открытым доступом, ресурсная база которых состоит из документов на носителях традиционных и электронных, локальных и удаленных (библиографические, реферативные, полнотекстовые базы данных);
- сетевое использование ресурсов, когда пользователям предоставлена возможность работы с различными программами – электронным каталогом, офисными приложениями, с научно-образовательными ресурсами Интернет со всех автоматизированных рабочих мест в библиотеке.

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 13.06.01 Электро- и теплотехника и профилю «Промышленная теплоэнергетика».

Авторы
Профессор кафедры «Промышленная теплоэнергетика»
д.т.н., профессор С.Д. Корнеев

Рецензент
инженер первой категории ООО "ПИК-С" Н.Я. Романенко

Программа обсуждена на заседании кафедры «Промышленная теплоэнергетика». Протокол от 30.08.2021 г. № 1.

Заведующий кафедрой «Промышленная теплоэнергетика»
к.т.н., доцент Л.А. Марюшин

Приложение 1
к программе учебной практики

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Направление подготовки: 13.06.01 Электро- и теплотехника

ОП (профиль): «Промышленная теплоэнергетика»

Форма обучения: очная

Кафедра: «Промышленная теплоэнергетика»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ПО НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ПРАКТИКЕ

Москва

2021

Таблица 1.1
к приложению 1

Научно-исследовательская деятельность					
ФГОС ВО 13.06.01 Электро- и теплотехника					
КОМПЕТЕНЦИИ		**Перечень компонентов**	**Технология формирования**	**Форма оценочного средства**	**Степени уровней освоения компетенций**
ИНДЕКС	**ФОРМУЛИРОВКА**				
УК-5	способностью следовать этическим нормам в профессиональной деятельности	**знать:** основные этические нормы в профессиональной деятельности **уметь:** следовать этическим нормам в профессиональной деятельности **владеть:** способностью следовать этическим нормам в профессиональной деятельности	Программа исследования Типовые задания Отчет по НИ	Библиография по теме исследования	Базовый уровень: способен к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях. Повышенный уровень: способен к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях в нестандартных ситуациях с их последующим анализом

ОПК-3	способностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности	**знать:** основные способы разработки новых методов исследования и их применения в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности **уметь:** разрабатывать новые методы исследования и применять их в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности **владеть:** методологией разработки новых методов исследования и их применения в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности	Программа исследования Типовые задания Отчет по НИ	Библиография по теме исследования	Базовый уровень: владеет способностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности. Повышенный уровень: владеет способностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности в нестандартных ситуациях с их последующим анализом
ПК-5	способность представлять результаты научных исследований в теплоэнергетике в виде научных публикаций (статей, монографий), отчетов НИР, докладов на научно-технических конференциях и научных симпозиумах	**знать:** способы представления результатов научных исслед. в теплоэнергетике в виде научных публикаций, отчетов НИР, докладов на научно-технических конференциях и научных симпозиумах **уметь:** представлять результаты научных исследований в теплоэнергетике в виде научных публикаций, отчетов НИР, докладов на научно-технических конференциях и научных симпозиумах **владеть:** методами представления результатов научных исследований в теплоэнергетике в виде научных публикаций, отчетов НИР, докладов на научно-технических конференциях и научных симпозиумах	Лекция, семинарские занятия, решение ситуационных задач, СРС	Зачет, тестирование, решение ситуационных задач	Базовый уровень: способен представлять результаты научных исследований в теплоэнергетике в виде научных публикаций (статей, монографий), отчетов НИР, докладов на научно-технических конференциях и научных симпозиумах в стандартных ситуациях. Повышенный уровень: способен представлять результаты научных исследований в теплоэнергетике в виде научных публикаций (статей, монографий), отчетов НИР, докладов на научно-технических конференциях и научных симпозиумах в нестандартных ситуациях с их последующим анализом

Таблица 1.2
к приложению 1

Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук					
ФГОС ВО 13.06.01 Электро- и теплотехника					
КОМПЕТЕНЦИИ		**Перечень компонентов**	**Технология формирования**	**Форма оценочного средства**	**Степени уровней освоения компетенций**
ИНДЕКС	**ФОРМУЛИРОВКА**				
УК-1	способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	**знать:** • способы критического анализа и оценки современных научных достижений, генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях **уметь:** • критически анализировать и оценивать современные научные достижения, генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях **владеть:** • методами критического анализа и оценки современных научных достижений, генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	Программа исследования Типовые задания Отчет по НИ	Библиография по теме исследования	Базовый уровень: способен к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях в области профессиональной деятельности. Повышенный уровень: способен к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях в нестандартных ситуациях с их последующим анализом

УК-3	готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	**знать:** • работу российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач **уметь:** • участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач **владеть:** • методами участия в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	Программа исследования Типовые задания Отчет по НИ	Библиография по теме исследования	Базовый уровень: способен участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач в области профессиональной деятельности. Повышенный уровень: способен участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач в нестандартных ситуациях с их последующим анализом
ОПК-2	владением культурой научного исследования в том числе, с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий	**знать:** • основные методы научного исследования в том числе, с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий **уметь:** • проводить научные исследования в том числе, с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий **владеть:** • культурой научного исследования в том числе, с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий	Программа исследования Типовые задания Отчет по НИ	Библиография по теме исследования	Базовый уровень: владеет культурой научного исследования в том числе, с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий в области профессиональной деятельности. Повышенный уровень: владеет культурой научного исследования в том числе, с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий в нестандартных ситуациях с их последующим анализом

ОПК-3	способностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности	**знать:** • основные способы разработки новых методов исследования и их применения в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности **уметь:** • разрабатывать новые методы исследования и применять их в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности **владеть:** • методологией разработки новых методов исследования и их применения в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности	Программа исследования Типовые задания Отчет по НИ	Библиография по теме исследования	Базовый уровень: владеет способностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности. Повышенный уровень: владеет способностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности в нестандартных ситуациях с их последующим анализом
ПК-1	готовность использовать современные научные достижения в области теплоэнергетики и теплотехники	**знать:** • методы использования современных научных достижений в области теплоэнергетики и теплотехники **уметь:** • использовать современные научные достижения в области теплоэнергетики и теплотехники **владеть:** • методами использования современных научных достижений в области теплоэнергетики и теплотехники	Программа исследования Типовые задания Отчет по НИ	Библиография по теме исследования	Базовый уровень: способен использовать современные научные достижения в области теплоэнергетики и теплотехники в стандартных ситуациях. Повышенный уровень: способен использовать современные научные достижения в области теплоэнергетики и теплотехники в нестандартных ситуациях с их последующим анализом

ПК-2	способность выполнять научные исследования в научно-исследовательских организациях и учреждениях высшего образования теплоэнергетического профиля	**знать:** • методы выполнения научных исследований в научно-исследовательских организациях и учреждениях высшего образования теплоэнергетического профиля **уметь:** • выполнять научные исследования в научно-исследовательских организациях и учреждениях высшего образования теплоэнергетического профиля **владеть:** • способностью выполнять научные исследования в научно-исследовательских организациях и учреждениях высшего образования теплоэнергетического профиля	Программа исследования Типовые задания Отчет по НИ	Библиография по теме исследования	Базовый уровень: способен выполнять научные исследования в научно-исследовательских организациях и учреждениях высшего образования теплоэнергетического профиля в стандартных ситуациях. Повышенный уровень: способен выполнять научные исследования в научно-исследовательских организациях и учреждениях высшего образования теплоэнергетического профиля в нестандартных ситуациях с их последующим анализом
ПК-3	способность использовать современную аппаратуру и технику, а также методы научных исследований при выполнении научных работ в области теплоэнергетики и теплотехники	**знать:** • методы научных исследований при выполнении научных работ в области теплоэнергетики и теплотехники **уметь:** • использовать современную аппаратуру и технику, а также методы научных исследований при выполнении научных работ в области теплоэнергетики и теплотехники **владеть:** • методами научных исследований при выполнении научных работ в области теплоэнергетики и теплотехники	Программа исследования Типовые задания Отчет по НИ	Библиография по теме исследования	Базовый уровень: способен использовать современную аппаратуру и технику, а также методы научных исследований при выполнении научных работ в области теплоэнергетики и теплотехники в стандартных ситуациях. Повышенный уровень: способен использовать современную аппаратуру и технику, а также методы научных исследований при выполнении научных работ в области теплоэнергетики и теплотехники в нестандартных ситуациях с их последующим анализом

ПК-4	способность составлять практические рекомендации по использованию результатов научных исследований в теплоэнергетики	**знать:** • методы составления практических рекомендаций по использованию результатов научных исследований в теплоэнергетики **уметь:** • составлять практические рекомендации по использованию результатов научных исследований в теплоэнергетики **владеть:** • методами составления практических рекомендаций по использованию результатов научных исследований в теплоэнергетики	Программа исследования Типовые задания Отчет по НИ	Библиография по теме исследования	Базовый уровень: способен составлять практические рекомендации по использованию результатов научных исследований в теплоэнергетики в стандартных ситуациях. Повышенный уровень: способен составлять практические рекомендации по использованию результатов научных исследований в теплоэнергетики в нестандартных ситуациях с их последующим анализом
ПК-5	способность представлять результаты научных исследований в теплоэнергетике в виде научных публикаций (статей, монографий), отчетов НИР, докладов на научно-технических конференциях и научных симпозиумах	**знать:** • способы представления результатов научных исследований в теплоэнергетике в виде научных публикаций (статей, монографий), отчетов НИР, докладов на научно-технических конференциях и научных симпозиумах **уметь:** • представлять результаты научных исследований в теплоэнергетике в виде научных публикаций (статей, монографий), отчетов НИР, докладов на научно-технических конференциях и научных симпозиумах **владеть:** • методами представления результатов научных исследований в теплоэнергетике в виде научных публикаций (статей, монографий), отчетов НИР, докладов на научно-технических конференциях и научных симпозиумах	Лекция, семинарские занятия, решение ситуационных задач, СРС	Зачет, тестирование, решение ситуационных задач	Базовый уровень: способен представлять результаты научных исследований в теплоэнергетике в виде научных публикаций (статей, монографий), отчетов НИР, докладов на научно-технических конференциях и научных симпозиумах в стандартных ситуациях. Повышенный уровень: способен представлять результаты научных исследований в теплоэнергетике в виде научных публикаций (статей, монографий), отчетов НИР, докладов на научно-технических конференциях и научных симпозиумах в нестандартных ситуациях с их последующим анализом

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости

Промежуточная аттестация аспиранта по результатам выполнения индивидуального плана проводится в соответствии с графиком - два раза в год на заседании аттестационной комиссии факультета. Для прохождения аттестации аспирант делает устный доклад на заседании аттестационной комиссии. Доклад составляется в соответствии с утвержденным индивидуальным планом и годом обучения. В ходе доклада аспирантом может быть представлена наглядная информация (схемы, таблицы, графики и другой иллюстративный материал). Доклад должен быть рассчитан на 5-10 минут и включать в себя основные результаты научно-исследовательской деятельности.

Оценочные средства включают в себя вопросы по обоснованию выбора темы научной работы, научному содержанию работы, обзору научной литературы и выводам из него, особенностям методик получения данных и их обработки, пр.

Примерный перечень вопросов при приеме отчета:

- содержание научных исследований;
- характеристика объекта исследований;
- результаты работы с научной, технической и технологической литературой;
- применяемые методы проведения исследований, в том числе для решения конкретной поставленной задачи;
- применяемая экспериментальная аппаратура или математические прикладные пакеты;
- методики обработки и интерпретации экспериментальных результатов;
- итоги сравнения результатов экспериментальных исследований с результатами моделирования (при наличии);
- основные результаты научных исследований, в том числе публикации.

Конкретный перечень вопросов определяется темой научного исследования.