



Федеральное агентство по рыболовству
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Астраханский государственный технический университет»
Система менеджмента качества в области образования, воспитания, науки и инноваций
сертифицирована DQS по международному стандарту ISO 9001:2015

Институт морских технологий, энергетики и транспорта

УТВЕРЖДАЮ:

Директор Института морских технологий,
энергетики и транспорта

к.т.н., доцент

А.В. Титов

Рассмотрено на Учебно-методическом
совете, протокол № 11

от « 29 » мая 2018 г.

Рабочая программа

Научные исследования

**Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной
работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук**

Направление подготовки

13.06.01 Электро- и теплотехника

Направленность подготовки

Промышленная теплоэнергетика

Квалификация выпускника

Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения

Очная

Автор: к.т.н., зав. кафедрой «Теплоэнергетика и холодильные машины»

 Р.А. Ильин

Программа рекомендована кафедрой
«Теплоэнергетика и холодильные машины», протокол № 8 от « 11 » мая 2018 г.

Зав.кафедрой «Теплоэнергетика и холодильные машины», к.т.н., доцент

 Р.А. Ильин

1. Цели и задачи научных исследований аспиранта (далее – НИ)

Цели научных исследований аспиранта:

- освоение научно-исследовательской деятельности как вида профессиональной деятельности;
- формирование научно-исследовательской компетентности обучающегося;
- подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук.

Задачи научных исследований аспиранта:

- формирование и развитие мотивации научно-исследовательской деятельности, интереса к научному творчеству;
- освоение методологии научного творчества, получение навыков проведения научных исследований; освоение методов исследования;
- развитие творческого мышления и самостоятельности обучающихся, углубление и закрепление полученных при обучении теоретических и практических знаний;
- решение задачи, имеющей значение для экономической отрасли, либо изложение новых научно обоснованных решений и разработок, имеющих существенное значение для развития страны.

2. Планируемые результаты освоения модуля:

Код	Определение	Планируемые результаты освоения модуля, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы		
		Знать	Уметь	Владеть навыками и (или) иметь опыт
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	методологические принципы современной науки; структуру научного знания; специфику, принципы и методы научного познания	осуществлять методологическое обоснование научного исследования; использовать в исследовательской работе современные научные методы	навыками логико-методологического анализа научного исследования и его результатов
УК-2	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	все основные аспекты науки: наука как система особого рода знаний и процесс их получения; наука как социальный институт; наука как особая форма культуры	ориентироваться в основных и фундаментальных философских концепциях науки, об актуальных проблемах истории и философии науки	анализа и формулировки научно-познавательных ситуаций и проблем, а также иметь опыт в подборе средств их решения
УК-3	готовность участвовать в работе	логические основы научного исследования	использовать свойства и возможности различных	навыками логически правильного мышления

	российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач		логических форм мышления для решения исследовательских и практических задач	
УК-4	готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках	стилистические и жанровые особенности устной и письменной научной коммуникации на государственном и иностранном языках	осуществлять поиск необходимой информации в ресурсах сети Интернет, используя знание государственного и иностранного языков; запрашивать на государственном и иностранном языках необходимую информацию по научной проблеме; публично представлять на государственном и иностранном языках результаты научной работы в устной и письменной формах	способностью использовать современные методы и приемы ведения общения (в том числе с использованием информационных технологий) с целью передачи на государственном и иностранном языках в устной или письменной формах научной информации
УК-5	способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности	основные категории профессиональной этики; этические нормы профессиональной деятельности; эффективные стили профессионального общения	продуктивно выстраивать взаимоотношения с коллегами на принципах коллегиальности, партнерства и уважения; конструктивно разрешать конфликтные ситуации с позиции профессиональной этики	навыками эффективного общения в различных профессиональных ситуациях; тактом при решении профессиональных задач
УК-6	способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	цели и задачи профессионального и личностного самообразования; значимость самообразования для профессиональной деятельности; основные ресурсы и средства самообразования	формулировать цели, осуществлять реализацию и контроль личностного развития; совершенствовать и развивать свой интеллектуальный уровень	методами и средствами познания для интеллектуального развития, повышения культурного уровня, профессиональной компетентности
ОПК-1	владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности	методологию теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности, основные методы промышленных экспериментов на действующем теплоэнергетическом оборудовании	подобрать необходимую информацию для экспериментальных исследований тепловых процессов; разработать измерительную схему и составить перечень необходимых приборов и лабораторного оборудования; проводить опытно-промышленные эксперименты по стандартным методикам и составить отчет по результатам этих экспериментов	планирования теплофизического эксперимента и компьютерной обработки полученных данных с помощью теории подобия; приемами систематизации опытных данных; организации метрологического контроля тепловых процессов при эксплуатации теплоэнергетического оборудования
ОПК-2	владение культурой научного исследования в том числе, с использованием новейших информационно-коммуникацион-	стадии реализации процесса проведения исследования; современные технологии обработки данных и перспективы использования информационных технологий	на научной основе организовывать свой труд; использовать современные информационные технологии для решения исследовательских задач	анализа научной литературы; навыками построения и использования математических или физических моделей в области научного исследования; осуществлять их качественный и количественный

	ных технологий			анализ; методами практического применения современных информационных технологий в научно-исследовательской деятельности
ОПК-3	способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности	методы научного исследования; структуру и содержание этапов исследовательского процесса; методические требования к структуре и содержанию научного исследования	выявлять основные тенденции и направления развития профессиональной деятельности; самостоятельно приобретать новые знания, анализировать специальную литературу по вопросам состояния современной научно-исследовательской деятельности в сфере теплоэнергетики, а также использовать приобретенные умения для совершенствования профессиональной деятельности; находить, понимать, интерпретировать информацию, а также работать с источниками технической информации; осуществлять практическую и познавательную деятельность по собственной инициативе; модифицировать существующие и разрабатывать новые методы исследования с учетом поставленных задач и правил создания диагностического инструментария	самостоятельного обучения и разработки новых методов исследования в сфере теплоэнергетики
ОПК-4	готовность организовать работу исследовательского коллектива в профессиональной деятельности	методы и приемы научного исследования касаемо вопросов теплоэнергетики; способы организовать работу коллектива по исследованию вопросов профессиональной сферы	осуществлять осмысление результатов научных исследований на современной методологической основе; использовать законы и приемы логики в целях аргументации в научных дискуссиях и повседневном общении	организации деятельности коллектива при реализации технико-экономических проектов в области промышленной теплоэнергетики
ПК-1	способность и готовность к самостоятельному проведению научных исследований в области теплоэнергетики, к анализу и использованию научно-технической информации, нормативно-правовых документов, к изучению отечественного и зарубежного	терминологию в своей профессиональной сфере, методику проведения научных исследований в области теплоэнергетики, анализа и пути использования научно-технической информации, нормативно-правовых документов с целью изучения отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования	самостоятельно проводить научные исследования в области теплоэнергетики, анализировать и использовать научно-техническую информацию, нормативно-правовые документы для изучения отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования	самостоятельного проведения научных исследований в области теплоэнергетики, анализа и использования научно-технической информации, нормативно-правовых документов для изучения отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования

	ного опыта по тематике исследования			
ПК-2	способность и готовность к участию в разработке и осуществлении мероприятий по энерго- и ресурсосбережению и проведению расчетов процессов тепломассообмена в теплоэнергетике	теоретические основы подходов к разработке и осуществлению мероприятий по энерго- и ресурсосбережению и проведению расчетов процессов тепломассообмена в теплоэнергетике	разрабатывать и осуществлять мероприятия по энерго- и ресурсосбережению, проводить расчеты процессов тепломассообмена в теплоэнергетике	разработки и осуществлению мероприятий по энерго- и ресурсосбережению, проведения расчетов процессов тепломассообмена в теплоэнергетике

3. Место Научных исследований в структуре ОП

Раздел ОП, к которому относится данный модуль:	Блок 3 «Научные исследования». Б3.1 «Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук». Вариативная составляющая учебного плана.
Описание логической и содержательно-методической взаимосвязи с другими частям ОП (дисциплинами (модулями), практиками):	Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук логически и содержательно-методически связана с дисциплинами «История и философия науки» (1, 2 семестр), «Иностранный язык (1,2 семестр)», «Информационные технологии в науке и образовании» (1 семестр), «Методология научных исследований» (3 семестр), «Методы энергосбережения в современных энергопотребляющих производствах» / «Энергетический анализ теплотехнологических процессов» (6 семестр) и «Промышленная теплоэнергетика» (7 семестр)
Требования к «входным» знаниям, умениям и готовностям обучающегося, необходимым при освоении данной программы НИ:	интеллектуальная зрелость; профессиональные интересы; умение найти нужную информацию по заданной теме в источниках различного типа; способность участвовать в организации и проведении учебно-исследовательской работы; владение основными видами публичных высказываний; способность использовать электронные средства для поиска, обработки и систематизации информации
Теоретические дисциплины и практики, для которых результаты обучения по НИ необходимы как предшествующее:	представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук

4. Структура, содержание, объем (трудоемкость) Научных исследований

Блок «Научные исследования» состоит из научно-исследовательской деятельности и подготовки научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук.

Общая трудоемкость Научных исследований аспиранта составляет 195 зачетных единиц (7020 часов); продолжительность – в течение всего периода обучения аспиранта.

№ п/п	Содержание научных исследований	Семестр	Трудо-емкость, з.е.	Форма отчетности
1	Выбор направления научного исследования. Изучение паспорта научной специальности. Выбор и формулирование объекта и предмета исследований. Анализ состояния и степени изученности проблемы. Обоснование актуальности, научной новизны и утверждение темы научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук. Постановка целей и задач научного исследования. Выбор методов исследования. Разработка плана выполнения научно-исследовательской работы. Утверждение индивидуального учебного плана аспиранта. Изучение литературы по теме исследования.	1	22	Зачет
2	Изучение литературы по теме исследования. Патентный поиск (при необходимости). Изучение теоретико-методологических аспектов научной проблемы. Работа по написанию литературного обзора. Участие в научной конференции с обзорным докладом по теме исследования. Публикация материалов конференции.	2	28	Зачет
3	Изучение литературы по теме исследования. Написание первой главы научно-квалификационной работы. Разработка авторского метода решения исследуемой проблемы на базе выполненного анализа существующего состояния изучаемой проблемы и общепринятых методов ее решения. Участие в научной конференции с докладом по теме исследования. Публикация материалов конференции.	3	28	Зачет
4	Изучение литературы по теме исследования. Написание второй главы научно-квалификационной работы. Проведение исследования и критический анализ результатов реализации новых авторских решений. Участие в научной конференции с докладом по теме исследования. Публикация материалов конференции. Публикация результатов научного исследования в журнале по перечню ВАК.	4	27	Зачет
5	Изучение литературы по теме исследования. Проведение исследования и критический анализ результатов реализации новых авторских решений. Апробация в виде участия с устными докладами на региональных, всероссийских и/или международных конференциях и симпозиумах. Публикация материалов конференции. Публикация результатов научного исследования в журнале по перечню ВАК.	5	25	Зачет
6	Изучение литературы по теме исследования. Написание третьей главы научно-квалификационной работы. Публикация материалов конференции.	6	20	Зачет
7	Изучение литературы по теме исследования. Разработка автореферата диссертационного исследования. Поиск диссертационных советов по профилю обучения. Публикация результатов исследований.	7	20	Зачет

8	Изучение литературы по теме исследования. Апробация в виде участия с устными докладами на региональных, всероссийских и/или международных конференциях и симпозиумах. Публикация результатов научного исследования в журнале по перечню ВАК. Оформление научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата науки представление ее на кафедру	8	25	Зачет
	Итого:		195	

5. Способ и форма проведения Научных исследований

Научные исследования проводятся аспирантом на выпускающей кафедре. При необходимости отдельные этапы научных исследований могут проводиться на других кафедрах Университета или в сторонних организациях.

Основной формой деятельности аспирантов при выполнении научно-исследовательской работы и подготовки диссертации на соискание ученой степени кандидата наук является самостоятельная работа с консультациями у руководителя и обсуждением основных разделов: целей и задач исследований, научной и практической значимости исследований, полученных результатов, выводов.

6. Методические рекомендации по выполнению Научных исследований

План научных исследований аспиранта отражается в индивидуальном учебном плане, утверждаемом не позднее трех месяцев с момента зачисления.

По окончании каждого семестра аспирант заполняет отчет о выполнении индивидуального учебного плана и проходит промежуточную научную аттестацию на выпускающей кафедре (форма отчета размещена на сайте АГТУ: <http://astu.org/Content/Page/3590>).

Формы индивидуального учебного плана и отчета о ходе его выполнения утверждены приказом ректора Университета (форма плана размещена на сайте АГТУ: <http://astu.org/Content/Page/3590>).

Контроль научных исследований проводится в виде собеседования с руководителем. Руководителем НИ аспиранта является назначенный приказом ректора научный руководитель аспиранта.

В компетенцию руководителя входит решение отдельных организационных вопросов и непосредственное руководство НИ аспиранта.

Руководитель:

- обеспечивает своевременное, качественное и полное выполнение аспирантом программы НИ;

- проводит необходимые консультации при планировании и проведении НИ;

- осуществляет консультации при составлении отчета по НИР;

- участвует в аттестации аспиранта на заседании кафедры.

Для решения задач, имеющих существенное значение для развития теплоэнергетики для региона, кафедры «Теплоэнергетика и холодильные машины» взаимодействует с предприятиями топливно-энергетического комплекса и организациями города и области, органами государственного и муниципального управления, образовательными и научно-исследовательскими организациями.

7. Рекомендации по организации Научных исследований для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Организация НИ обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья непосредственно ориентирована на профессионально-практическую подготовку с учетом рекомендаций, данных по результатам медико-социальной экспертизы, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации инвалидов, а также для лиц с ограниченными возможностями здоровья, относительно рекомендованных условий и видов труда:

- создание специальных рабочих мест с учетом нарушенных функций и ограничений их жизнедеятельности в соответствии с требованиями, утвержденными приказом Министерства труда России от 19.11.2013 г. № 685н;
- информационное обеспечение прохождения НИ, включающее представление учебных материалов в различных формах;
- формы и методы контроля и оценки результатов НИ, адаптированные для обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья).

Все локальные нормативные акты АГТУ по вопросам реализации практики доводятся до сведения обучающихся с ограниченными возможностями здоровья в доступной для них форме.

8. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по программе Научных исследований

Для оценки уровня успешности выполнения НИ в текущем семестре на зачете используется система «зачет / незачет»

Требования к аттестации НИ приведены в действующем Положении о научных исследованиях аспирантов ФГБОУ ВПО «Астраханский государственный технический университет» (утв. приказом ректора от 08.09.2015 г. №327, размещено на сайте АГТУ: http://astu.org/Uploads/files/iglina/Нормативные%20документы/Положение%20о%20научных%20исследованиях%20аспирантов_%20Пр%20№%20327%20от%2008_09_2015.pdf).

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение Научных исследований **а) основная литература:**

1. Горелов, С.В. Основы научных исследований : учебное пособие / С.В. Горелов, В.П. Горелов, Е.А. Григорьев ; под ред. В.П. Горелова. - 2-е изд., стер. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2016. - 534 с. : ил., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-4475-8350-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=443846>.

2. Григорьева, О.К. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях: учебное пособие / О.К. Григорьева, А.А. Францева, Ю.В. Овчинников. Новосибирск: НГТУ, 2015. 258 с. [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436027>.

3. Беляев, С.А. Надежность теплоэнергетического оборудования ТЭС : учебное пособие / С.А. Беляев, А.В. Воробьев, В.В. Литвак ; Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет», Министерство образования и науки Российской Федерации. Томск: Издательство Томского политехнического университета, 2015. 248 с. [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=442071>.

4. Герасимова, А.Г. Контроль и диагностика тепломеханического оборудования ТЭС и АЭС : учебное пособие / А.Г. Герасимова. Минск: Вышэйшая школа, 2011. 272 с. [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=119839>.

5. Крежевский, Ю.С. Общая энергетика: учебно-практическое пособие / Ю.С. Крежевский ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государ-

ственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Ульяновский государственный технический университет", Институт дистанционного и дополнительного образования. Ульяновск: УлГТУ, 2014. 110 с. [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=363480>.

6. Ноздренко, Г.В. Комплексный эксергетический анализ энергоблоков ТЭС с новыми технологиями: монография / Г.В. Ноздренко, П.А. Щинников ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Новосибирский государственный технический университет. Новосибирск: НГТУ, 2009. 190 с. [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436253>.

7. Основное оборудование АЭС: учебное пособие / С.М. Дмитриев, Д.Л. Зверев, О.А. Бых и др. ; под ред. С.М. Дмитриева. Минск: Вышэйшая школа, 2015. 288 с. [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=452877>.

8. Лукин, С. Физическое моделирование процессов передачи теплоты : учебное пособие / С. Лукин ; Череповецкий государственный университет ; науч. ред. Р.А. Юдин. - Череповец : Издательство ЧГУ, 2016. - 112 с. : ил.,табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-85341-639-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=434810>.

б) дополнительная литература:

9. Щинников, П.А. Перспективные ТЭС: особенности и результаты исследования: монография / П.А. Щинников. Новосибирск: НГТУ, 2007. 284 с. [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436259>.

10. Ушаков, В.Я. Современные проблемы электроэнергетики: учебное пособие / В.Я. Ушаков; Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет», Министерство образования и науки Российской Федерации. Томск: Издательство Томского политехнического университета, 2014. 447 с. [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=442813>.

11. Афонин, В.В. Электрические станции и подстанции : учебное пособие : в 3 ч. / В.В. Афонин, К.А. Набатов; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». Тамбов: Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2015. Ч. 1. 91 с. (ч. 1) [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444619>.

12. Назаров, В.И. Теория автоматического регулирования теплоэнергетических процессов: практикум : учебное пособие / В.И. Назаров. Минск: Вышэйшая школа, 2015. 216 с. [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=459656>.

в) методические указания для обучающихся по прохождению НИ

1. ГОСТ Р 7.0.11-2011. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления.
2. Положение о порядке присуждения ученых степеней, утвержденное постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. N 842.
3. Сахно К.Н. Методические указания по самостоятельной научной работе аспирантов технических специальностей / Астрахань: Изд. АГТУ, 2018. – 24 с. (URL: <http://portal.astu.org/mod/resource/view.php?id=42264>).
4. Иглина Н.А. Методические рекомендации для аспирантов по подготовке к государственной итоговой аттестации «Подготовка, оформление и представление научного доклада». – Астрахань, «АГТУ». – 2017 г. – 36 с. (URL: <http://portal.astu.org/mod/resource/view.php?id=42265>).

г) периодическая литература:

1. «Энергетик» - ежемесячный производственно-массовый журнал. Периодичность издания – 12 номеров/год. Москва. ISSN 0013-7278. Интернет адрес: <http://www.energetik.energy-journals.ru>.
2. «Промышленная энергетика». Периодичность – 12 номеров/год. Москва. ISSN 0033-1155. Интернет адрес: <http://www.promen.energy-journals.ru>.
3. «Известия высших учебных заведений. Проблемы энергетики». Периодичность – 6 номеров/год. Казань. ISSN 1998-9903. Интернет адрес: <http://www.kgeu.ru/nauka/zhurnaly/ivuz-problemy-energetiki>.
4. «Электрические станции». Периодичность – 12 номеров/год. Москва. ISSN 0201-4564 Интернет адрес: <http://elst.energy-journals.ru>.
5. «Химическое и нефтегазовое машиностроение» - ежемесячный международный научно-технический и производственный журнал. Периодичность – 12 номеров/год. Москва. ISSN 0023-1126. Интернет адрес: <http://www.himnef.ru>.
6. «Энергосбережение и водоподготовка» - научно-технический журнал. Периодичность – 6 номеров/год. Москва. ISSN 1992-4658. Интернет адрес: <http://www.energija.ru>.
7. «Газотурбинные технологии» - специализированные информационно-аналитический журнал. г. Рыбинск. Периодичность – 10 номеров/год. Интернет адрес: <http://www.gtt.ru>.
8. «Теплоэнергетика». Москва. Периодичность – 12 номеров/год. ISSN 0040-3636.
9. «Академия энергетики». Периодичность – 6 номеров/год. Москва. ISSN 1813-7881. Интернет адрес: <http://www.energoacademy.ru>
10. «Новости теплоснабжения» - научно-технический журнал. Периодичность – 12 номеров/год. Москва. ISSN 1609-4638. Интернет адрес: <http://www.ntsni.ru>.

д) Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Специализированные и образовательные сайты

№	Наименование электронного ресурса	Адрес сайта	Наименование организации-владельца
1	ЭБС «Университетская библиотека on-line»	http://www.biblioclub.ru	ЭБС «Университетская библиотека on-line» http://biblioclub.ru
2	Национальный цифровой ресурс «Рукопт» (коллекция изданий Астраханского государственного технического университета)	http://www.rucont.ru	ОАО "Центральный коллектор библиотек "БИБКОМ" (г. Москва)
3	ЭБСelibrary (периодические издания)	http://elibrary.ru (элайбери.ру)	ООО "РУНЭБ" (г. Москва)

е) Перечень информационных технологий, включая перечень лицензионного программного обеспечения и информационных справочных систем

Перечень информационных технологий, используемых в учебном процессе

Наименование программного обеспечения	Назначение
Образовательный портал Moodle	Образовательный портал АГТУ построен на обучающей виртуальной среде Moodle и доступен по адресу www.portal.astu.org из любой точки, имеющей подключение к сети Интернет, в том числе из локальной сети АГТУ. Образовательный портал АГТУ подходит как для организации

	online- классов, так и для традиционного обучения. Портал разделен на «открытую» (общедоступную) и «закрытую» части. Доступ к закрытой части осуществляется после предъявления персональной пары «логин-пароль» преподавателем или студентом.
<u>Электронно-библиотечная система</u> ФГБОУ ВО «АГТУ»	Обеспечивает доступ к электронно-библиотечным системам издательств, доступ к электронному каталогу книг, трудам преподавателей, учебно-методическим разработкам АГТУ, периодическим изданиям. Позволяет принимать участие в виртуальных выставках.
Базы данных	Полнотекстовая база данных ScienceDirect; Реферативная и наукометрическая база данных Scopus; Национальный цифровой ресурс «Рукопт».

Перечень лицензионного учебного программного обеспечения

<i>Наименование программного обеспечения</i>	<i>Назначение</i>
Microsoft Open License Academic	Операционная система Windows 7
AdobeReader (Открытое лицензионное соглашение GNU General Public License)	Программа для просмотра электронных документов
FoxitReader (Открытое лицензионное соглашение GNU General Public License)	Программа для просмотра электронных документов
GoogleChrome (Открытое лицензионное соглашение GNU General Public License)	Браузер
OpenOffice (Apache Software Foundation)	Программное обеспечение для работы с электронными документами
MathCad 14: срок действия лицензии – неограниченно, вид лицензии – «коммерческая».	Программа для расчетов и обработки данных
Opera (Открытое лицензионное соглашение GNU General Public License)	Браузер
7-Zip (Открытое лицензионное соглашение GNU General Public License)	Свободный файловый архиватор с высокой степенью сжатия данных
WinDjView 2.1 (№2.32 в реестре) Открытое лицензионное соглашение GNU General Public License срок действия лицензии – Неограниченно, вид лицензии - Свободное.	Программа для просмотра электронных документов
Kaspersky Antivirus (№12 в реестре прикладного ПО) срок действия лицензии- 24.10.2019, вид лицензии – «Коммерческая».	Средство антивирусной защиты

**Доступ к современным профессиональным базам данных
(в том числе международным реферативным базам данных научных изданий)
и информационным справочным системам**

Наименование электронного ресурса	Адрес сайта	Наименование организации-владельца
1	2	3
Web-ресурс «Научная библиотека АГТУ»	http://library.astu.org/	ФГБОУ ВО «Астраханский государственный технический университет».
ЭБС издательства Лань («Инженерные науки»)	http://lanbook.com	ООО Издательство "Лань"
ЭБС «Университет-	http://www.biblioclu	Общество с ограниченной ответственностью «Не-

ская библиотека on-line»	b.ru	ксМедиа» (г. Москва)
Национальная электронная библиотека	http://нэб.рф/	ФГБУ «Российская государственная библиотека» (г. Москва)
ЭБС elibrary (периодические издания)	http://elibrary.ru (элайбрери.ру)	ООО "РУНЭБ" (г. Москва)
Полнотекстовая база национальных стандартов РФ в электронном виде в формате ИПС «Технорма»	Читальные залы (главный и 2-ой уч. корпуса) научной библиотеки университета	ООО «Глосис-Сервис» (г. Санкт-Петербург)
Информационно-правовой портал «ГАРАНТ»	Локальная сеть АГТУ	ООО НПП «Гарант-Сервис»

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Аудитория для практических занятий, для проведения научных исследований, для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, 5.101 (Татищева 16, Литер X)	Рабочие места студентов: столы - 8 шт., стулья – 16 шт. (16 посадочных мест). Рабочее место преподавателя: стол – 1, стул -1. Доска меловая –1 шт. Расходомер портативный АКРОН-01 (переносной). Агрегат котельный газотрубный КОАВ 6,3-1 (1 шт.). Цифровой термоанемометр Testo 410 – 1 шт. Расходомер ультразвуковой с накладными излучателями АКРОН-01 – 1 шт. Термометр контактный ТК-5.06 в комплекте с зондами – 1 шт. (переносной). Цифровой пирометр ПИТОН-102 – 1 шт. Настенный электрический котел «proterm» 6кВт – 1 шт. Измеритель плотности теплового потока ИПП-2 с зондами (плотности теплового потока и термоэлектрические преобразователи) – 1 шт. Измеритель параметров микроклимата Метеоскоп-М – 1 шт.
Аудитория для практических занятий, для проведения научных исследований, 2.115 – А (Татищева 16, Литер С)	Рабочие места студентов: столы - 15 шт., стулья – 30 шт. (30 посадочных мест). Рабочее место преподавателя: стол – 1, стул -1. Доска меловая –1 шт. Компьютер Ноутбук Acer Extensa 5235 (переносной). Проектор PHILIPS PicoPix (переносной). Экран для проектора – переносной. Расходомер портативный АКРОН – 01 (переносной) – 1 шт. Термометр контактный ТК – 5,06 в комплекте с зондами (переносной) – 1 шт. Цифровой термометр Testo 410 (переносной) – 1 шт. Цифровой пирометр ПИТОН – 102 (переносной) – 1 шт. Измеритель плотности теплового потока ИПП – 2 (переносной) – 1 шт. Измеритель параметров микроклимата Метеоскоп – М (переносной) – 1 шт. Измеритель солнечного излучения Tenmars TM – 750 (переносной) – 1 шт. Лабораторный стенд «Изучение принципа работы и эффективности фотоэлектрических панелей».
Аудитория для проведения практических занятий, для проведения научных исследований, 2.108 (Татищева, 16, литер С)	Рабочие места студентов: столы - 4 шт., стулья – 8 шт. (8 посадочных мест). Рабочее место преподавателя: стол – 1, стул -1. Доска мультимедийная –1 шт. 8 персональных компьютеров Genuine Intel(R) CPU 2160@1.80GHZ 1.8ГГц, 512 МБ ОЗУ с локальной сетью и доступом в Интернет.
Аудитория для проведения самостоятельной работы, 2.108 (Татищева, 16, литер С)	Рабочие места студентов: столы - 4 шт., стулья – 8 шт. (8 посадочных мест). Рабочее место преподавателя: стол – 1, стул -1. Доска мультимедийная –1 шт. 8 персональных компьютеров Genuine Intel(R) CPU 2160@1.80GHZ 1.8ГГц, 512 МБ ОЗУ с локальной сетью и доступом в Интернет.
Аудитория для проведения самостоятельной работы, 2.230 (Татищева, 16, литер С)	Рабочие места студентов: столы - 50 шт., стулья – 100 шт. (100 посадочных мест).
Помещение для хранения и профилактического обслуживания оборудования, Гл.410	Рабочие места сотрудников: столы на 6 посадочных мест, стулья – 6 шт. Оборудование для профилактического обслуживания компьютерной техники: Компьютер в комплекте с системным 24 блоком (InWin ENR-022BL,

(Татищева, 16, литер В)	H81M, i3, 2GB,400W, 500Gb, DVD-RW, Win SL 8.1), монитором Aser 19,5" K202HQLb, клавиатурой Logitech K100, мышкой A4Tech OP-620D – 1шт. Компьютер в комплекте с системным блоком (Miditower SP Winard 3010 450 W, Gigabyte GA-H81M-S1, Intel Pentium G3250, 1TB Seagate Barracuda 7200 (ST1000DM003), Cooler Intel Original S1156/1155/1150 (Al), NCP DDR-III 4 GB), монитором PHILIPS 21,5" 223V5LSB клавиатурой Oklick 190M, мышкой Oklick 145M – 1шт. Компьютер FOX-6810BK 400W черный MB Asus P8H67-M LX/SI S1155. Мышь A4Tech .Genius KB-110 Black USB MONITOR BenQ 21.5" – 2шт. Компьютер DEPO Neos 481 MD в ком- плете с системным иблоком (корпус Foxconn TSSA-566), монитором ASUS VS228NE, клавиатурой DEPO KU-0325 и мышкой DEPO MS-0502 – 1шт. Компьютер RAMEC GALE (GIGABYTE GA-H61M-USB3/Toshiba (DTO 1ACA/ HDS721050DLE630) /G2010/KB-110X/Netscroll 100X/GL2055 Bk/Bk) – 1шт. Паяльная станция – 1 шт. Пылесос для оргтехники 3М - 1шт
Помещение для хранения и профилактического обслуживания оборудования, 9.106 (Татищева, 16, литер Т)	Рабочие места сотрудников: столы на 3 посадочных мест, стулья – 5 шт. Оборудование для профилактического обслуживания компьютерной техники: Компьютер в комплекте с системным блоком (DEPO, H81M, i3, 4GB,500W, 1000Gb, DVD-RW, WinPro 10), монитором PHILIPS 21,5", клавиатурой Logitech K100, мышкой A4Tech OP-620D – 2шт. Компьютер FOX-6810BK 400W черный MB Asus P8H67-M LX/SI S1155. Мышь A4Tech .Genius KB-110 Black USB MONITOR BenQ 21.5" – 1 шт. Паяльная станция – 2 шт. Пылесос для оргтехники 3М - 1шт.
Помещение для хранения и профилактического обслуживания оборудования, 2.115-Д (Татищева, 16 Литер С)	Рабочее место: стол – 1шт, стул – 1шт. доска меловая – 1 шт. Стеллажи для хранения.
Помещение для хранения и профилактического обслуживания оборудования, 2.115-Г (Татищева, 16 Литер С)	Рабочее место: стол металлический с тисками– 1 шт., шкаф для инструментов – 2 шт., стулья – 1 шт., доска меловая – 1 шт. Оборудование: токарный станок – 1 шт., фрезерный станок – 1 шт., сверлильный станок – 1 шт., точной станок – 1 шт., сварочный агрегат – 1 шт.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций по направлению 13.06.01 «Электро- и теплотехника», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «30» июля 2014 г. № 878.

ПРИЛОЖЕНИЕ

к программе НИ

Рассмотрено на Учебно-методическом совете,
протокол № 11 от «29» мая 2018 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Перечень компетенций, формируемых при реализации НИ с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы – УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-1, ПК-2. Этапы формирования данных компетенций в процессе освоения ОП представлены в Паспорте компетенций.

2. Показатели и критерии оценивания компетенций, формируемых при реализации НИ, описание шкал оценивания

Таблица 1

Шкала оценивания уровня сформированности результата обучения (зачет)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы			
	«Знать»	«Уметь»	«Владеть навыками и/или иметь опыт»	«Компетенция»
	Показатели			
	Показатель: освоение знаниевого компонента содержания образования по дисциплине (модулю) в виде представлений, понятий, суждений, теорий, выраженное в форме знаков	Показатель: возможность осуществлять действия, операции (компоненты деятельности) осознанно и с помощью навыков	Показатель: владение деятельностью	Показатель: реализация компетенции
	Критерии			
Базовый уровень («зачтено») 61-100 % (или баллов)	четко и правильно дает определения, полно раскрывает содержание понятий, верно использует терминологию, при этом ответ самостоятельный, использованы ранее приобретенные знания	выполняет все задания, последовательность их выполнения достаточно хорошо продумана, действие в целом осознано	владеет всеми необходимыми навыками и/или имеет опыт.	<i>УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-1, ПК-2</i>
Нулевой уровень («незачет») менее 60% (или баллов)	основное содержание не раскрыто, не дает ответы на вспомогательные вопросы, допускает грубые ошибки в использовании терминологии	выполняет лишь отдельные задания, последовательность их выполнения хаотична, действие в целом неосознанно	не владеет всеми необходимыми навыками и/или имеет опыт	<i>УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-1, ПК-2</i>

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности при реализации НИ

Таблица 2

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы			
Знать	Уметь	Владеть навыками и (или) иметь опыт	Компетенция
методологические принципы современной науки; структуру научного знания; специфику, принципы и методы научного познания	осуществлять методологическое обоснование научного исследования; использовать в исследовательской работе современные научные методы	навыками логико-методологического анализа научного исследования и его результатов	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-1)
все основные аспекты науки: наука как система особого рода знаний и процесс их получения; наука как социальный институт; наука как особая форма культуры	ориентироваться в основных и фундаментальных философских концепциях науки, об актуальных проблемах истории и философии науки	анализа и формулировки научно-познавательных ситуаций и проблем, а также иметь опыт в подборе средств их решения	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)
логические основы научного исследования	использовать свойства и возможности различных логических форм мышления для решения исследовательских и практических задач	навыками логически правильного мышления	готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3)
стилистические и жанровые особенности устной и письменной научной коммуникации на государственном и иностранном языках	осуществлять поиск необходимой информации в ресурсах сети Интернет, используя знание государственного и иностранного языков; запрашивать на государственном и иностранном языках необходимую информацию по научной проблеме; публично представлять на государственном и иностранном языках результаты научной работы в устной и письменной формах	способностью использовать современные методы и приемы ведения общения (в том числе с использованием информационных технологий) с целью передачи на государственном и иностранном языках в устной или письменной формах научной информации	готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4)

основные категории профессиональной этики; этические нормы профессиональной деятельности; эффективные стили профессионального общения	продуктивно выстраивать взаимоотношения с коллегами на принципах коллегиальности, партнерства и уважения; конструктивно разрешать конфликтные ситуации с позиции профессиональной этики	навыками эффективного общения в различных профессиональных ситуациях; тактом при решении профессиональных задач	способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности (УК-5)
цели и задачи профессионального и личностного самообразования; значимость самообразования для профессиональной деятельности; основные ресурсы и средства самообразования	формулировать цели, осуществлять реализацию и контроль личностного развития; совершенствоваться и развивать свой интеллектуальный уровень	методами и средствами познания для интеллектуального развития, повышения культурного уровня, профессиональной компетентности	способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-6)
методологию теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности, основные методы промышленных экспериментов на действующем теплоэнергетическом оборудовании	подобрать необходимую информацию для экспериментальных исследований тепловых процессов; разработать измерительную схему и составить перечень необходимых приборов и лабораторного оборудования; проводить опытно-промышленные эксперименты по стандартным методикам и составить отчет по результатам этих экспериментов	планирования теплофизического эксперимента и компьютерной обработки полученных данных с помощью теории подобия; приемами систематизации опытных данных; организации метрологического контроля тепловых процессов при эксплуатации теплоэнергетического оборудования	владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности (ОПК-1)
стадии реализации процесса проведения исследования; современные технологии обработки данных и перспективы использования информационных технологий	на научной основе организовывать свой труд; использовать современные информационные технологии для решения исследовательских задач	анализа научной литературы; навыками построения и использования математических или физических моделей в области научного исследования; осуществлять их качественный и количественный анализ; методами практического применения современных информационных технологий в научно-исследовательской деятельности	владение культурой научного исследования в том числе, с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий (ОПК-2)
методы научного исследования; структуру и содержание этапов исследовательского процесса; методические требования к структуре и содержанию научного исследования	выявлять основные тенденции и направления развития профессиональной деятельности; самостоятельно приобретать новые знания, анализировать специальную литературу по вопросам состояния современной научно-исследовательской деятельности в сфере теплоэнергетики, а так-	самостоятельного обучения и разработки новых методов исследования в сфере теплоэнергетики	способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности (ОПК-3)

	же использовать приобретенные умения для совершенствования профессиональной деятельности; находить, понимать, интерпретировать информацию, а также работать с источниками технической информации; осуществлять практическую и познавательную деятельность по собственной инициативе; модифицировать существующие и разрабатывать новые методы исследования с учетом поставленных задач и правил создания диагностического инструментария		
методы и приемы научного исследования касаясь вопросов теплоэнергетики; способы организовать работу коллектива по исследованию вопросов профессиональной сферы	осуществлять осмысление результатов научных исследований на современной методологической основе; использовать законы и приемы логики в целях аргументации в научных дискуссиях и повседневном общении	организации деятельности коллектива при реализации технико-экономических проектов в области промышленной теплоэнергетики	готовность организовать работу исследовательского коллектива в профессиональной деятельности (ОПК-4)
терминологию в своей профессиональной сфере, методику проведения научных исследований в области теплоэнергетики, анализа и пути использования научно-технической информации, нормативно-правовых документов с целью изучения отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования	самостоятельно проводить научные исследования в области теплоэнергетики, анализировать и использовать научно-техническую информацию, нормативно-правовые документы для изучения отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования	самостоятельного проведения научных исследований в области теплоэнергетики, анализа и использования научно-технической информации, нормативно-правовых документов для изучения отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования	способность и готовность к самостоятельному проведению научных исследований в области теплоэнергетики, к анализу и использованию научно-технической информации, нормативно-правовых документов, к изучению отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования (ПК-1)
теоретические основы подходов к разработке и осуществлению мероприятий по энерго- и ресурсосбережению и проведению расчетов процессов теплообмена в теплоэнергетике	разрабатывать и осуществлять мероприятия по энерго- и ресурсосбережению, проводить расчеты процессов теплообмена в теплоэнергетике	разработки и осуществлению мероприятий по энерго- и ресурсосбережению, проведения расчетов процессов теплообмена в теплоэнергетике	способность и готовность к участию в разработке и осуществлении мероприятий по энерго- и ресурсосбережению и проведению расчетов процессов теплообмена в теплоэнергетике (ПК-2)
Процедура оценивания			
Отчет о выполнении индивидуального плана научных исследований			
Типовые контрольные задания			

1. Актуальность, постановка цели и задач исследования.
2. Критический анализ отечественных и зарубежных источников по теме исследования.
3. Обоснование выбора и владение методами исследования. Статистическая обработка полученных результатов.
4. Объем выполненных исследований, согласно индивидуальному плану (% выполненной работы).
5. Участие в научных конференциях.
6. Наличие публикаций в рецензируемых научных изданиях.

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, формируемых при прохождении практики

4.1 Формы контроля (процедуры оценивания)

Контроль за выполнением научных исследований осуществляется каждый семестр и представляет собой отчет аспиранта о выполнении индивидуального плана научных исследований.

В зависимости от семестра оцениваются следующие показатели: актуальность, постановка цели и задач исследования; критический анализ отечественных и зарубежных источников по теме исследования; наличие программы научных исследований, обоснование выбора и владение методами исследования; статистическая обработка полученных результатов; объем выполненных исследований, согласно индивидуальному плану (% выполненной работы); участие в научных конференциях; наличие публикаций в рецензируемых научных изданиях.

Количественные показатели аттестации аспиранта (нарастающим итогом):

За первый год обучения: - число научных публикаций - процент выполнения научного исследования	1 15%
За второй год обучения: - число научных публикаций - в том числе по Перечню ВАК - процент выполнения научного исследования - наличие опубликованных материалов выступлений на конференциях	2 - 40% +
За третий год обучения: - число научных публикаций - в том числе по Перечню ВАК - процент выполнения научного исследования - наличие опубликованных материалов выступлений на конференциях - представление НКР на кафедру	3 1 70% + -
За четвертый год обучения: - число научных публикаций - в том числе по Перечню ВАК - процент выполнения научного исследования - наличие опубликованных материалов выступлений на конференциях - представление НКР на кафедру	5 2 100% + +

4.2. Шкала оценивания

Шкала оценивания выполнения научных исследований

Оценка	Описание
«зачтено»	Цель и задачи исследования определены в соответствии с НИ, выполнен критический анализ отечественных и иностранных литературных источников по тематике исследования, разработана программа исследований, соответствующая теме диссертации, методы исследования отвечают современным и требованиям и задачам исследования, используются методы статистической обработки полученных результатов, принято участие в научных конференциях с докладом или публикацией, результаты опубликованы в рецензируемом научном журнале, объем исследований выполнен в соответствии с индивидуальным планом
«незачтено»	Оцениваемые показатели не выполнены в необходимом объеме

Результаты аттестации заносятся в индивидуальный план аспиранта.