

Аннотации рабочих программ дисциплин, практик, научных исследований по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре

### 03.06.01 Физика и астрономия

#### профиль: «Теплофизика и теоретическая теплотехника»

#### АННОТАЦИИ РПД

##### **Б1.Б.1 История и философия науки**

Цель: формирова<sup>н</sup>и представлений о том, **что** есть наука и ее понятийно-категориальный аппарат, **как** осуществляется познание мира и **что** познает ученый.

- Задачи:
- раскрытие философских оснований когнитивных процессов;
  - определение содержания предмета философии науки и его связи с этапами развития философии науки;
  - выяснение основных концепций современной философии науки;
  - выявление предпосылок возникновения науки и стадий ее исторического развития;
  - определение роли науки в культуре современной цивилизации;
  - рассмотрение структуры и особенностей динамики научного познания;
  - анализ диалектики взаимодействия научной инновации и научной традиции, их связи с типами научной рациональности;
  - выделение особенностей науки на ее современном этапе развития;
  - определение науки как социального института;
  - выявление философско-исторических оснований частных (специальных) разделов научного знания.

Требования к результатам освоения курса:

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: УК-2, УК-5.

##### **УК-2**

Знать: методы научно-исследовательской деятельности; основные концепции современной философии науки, основные стадии эволюции науки, функции и основания научной картины мира.

Уметь: использовать положения и категории философии науки для анализа и оценивания различных фактов и явлений

Владеть: навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера, возникающих в науке на современном этапе ее развития; технологиями планирования в профессиональной деятельности в сфере научных исследований.

##### **УК-5**

Знать: содержание процесса целеполагания профессионального и личностного развития, его особенности и способы реализации при решении профессиональных задач, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда.

Уметь: формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов профессионального роста, индивидуально-личностных особенностей; осуществлять личный выбор в различных профессиональных и морально-ценностных ситуациях, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой и обществом.

Владеть: приемами и технологиями целеполагания, целереализации и оценки результатов деятельности по решению профессиональных задач.

Содержание дисциплины:

Предмет и основные концепции современной философии науки/ Наука в культуре современной цивилизации. Возникновение науки и основные стадии её исторической эволюции. Структура научного знания. Динамика науки как процесс порождения нового знания. Научные традиции и научные революции. Типы научной рациональности. Особенности современного этапа развития науки. Перспективы научно-технического прогресса..Наука как социальный институт. Философия социально – гуманитарных наук. Философия естественных наук. Философия технических наук. Философия наук о живой природе. История биологии. История наук о Земле. История педагогики. История пси-

Форма контроля:	хологии. История информатики. История физики. История языкознания
Общая трудоемкость:	Зачет с оценкой, Реферат, экзамен 4 зач. ед.

### **Б1.Б.2 Иностранный язык**

**Цель:** формирование компетенций в области иностранного языка, предусматривающих достижение практического им владения, позволяющего использовать его в научной деятельности в соответствии с требованиями к кандидатскому экзамену по иностранному языку.

- Задачи:**
- совершенствовать и развивать полученные на магистрате и специалитете знания, и умения и навыки по иностранному языку в различных видах речевой коммуникации;
  - сформировать у аспирантов и соискателей навыки ознакомительного чтения научно-популярной и специальной оригинальной литературы на иностранном языке в соответствующей отрасли знания;
  - сформировать у аспирантов и соискателей умения изучающего чтения оригинальной литературы на иностранном языке в соответствующей отрасли знания с целью использования ее в научном исследовании;
  - обучить аспирантов и соискателей оформлять извлеченную из иностранных источников информацию в виде резюме;
  - сформировать навыки монологической и диалогической речи на иностранном языке на темы, связанные с научно-исследовательской работой и по смежной тематике.

**Требования к результатам освоения курса:** В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: УК-3, УК-4

#### **УК-3**

**Знать:** стилистические особенности научных текстов.

**Уметь:** описывать результаты исследования в устной и письменной формах на иностранном языке; излагать результаты научных исследований на иностранном языке; переводить результаты научных исследований, представленных на иностранном языке.

**Владеть:** диалогической речью на иностранном языке в ходе образовательного диалога.

#### **УК-4**

**Знать:** грамматическую, лексическую и фонетическую системы иностранного языка в объеме необходимом для ведения научной коммуникации; современные методы научной коммуникации;

**Уметь:** использовать языковые средства для достижения коммуникативных целей в конкретной ситуации общения на иностранном языке; использовать различные методы научной коммуникации на иностранном языке;

**Владеть:** различными технологиями чтения текстов на иностранном языке; диалогической и монологической речью на иностранном языке в ситуациях научного и профессионального общения.

**Содержание дисциплины:** Введение в профессиональную и научную коммуникацию. Представление результатов научного исследования. Грамматические конструкции письменной и устной научной речи. Текст как объект понимания. Перевод научного текста. Подготовка к кандидатскому экзамену.

Форма контроля:	Зачет с оценкой, Реферат, экзамен
Общая трудоемкость:	5 зач. ед.

### **Б1.В.ОД.1 Теплофизика и теоретическая теплотехника**

**Цель:** Освоение обучающимися основ теплофизики и теоретической теплотехники как базовой дисциплины для изучения большинства дисциплин профессионального цикла; понимание обучающимися теплофизических процессов, протекающих в природе, в технологических процессах и технологических установках; привитие технического взгляда на окружающий мир, технического образа мышления.

- Задачи:**
- ознакомление обучающихся с теплофизическими процессами, с физико-математическими моделями этих процессов;
  - освоение обучающимися методов их применения для расчета температурных полей, тепловых потоков, потоков вещества в элементах теплотехнических и теплотехнологических установок;
  - развитие мышления и практических навыков, приобретенных обучающимися при изучении дисциплин математического и естественнонаучного цикла, с ориентацией на профессию.

Требования к результатам освоения курса:	В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ПК-1, ПК-2
	<b>ПК-1</b> Знать: актуальные взгляды на проблему изучения теплофизические свойства веществ и тепломассопереноса. Уметь: составлять на основе теоретического анализа и приобретенных навыков методики постановки теплофизического эксперимента. Владеть: техникой постановки теплофизического эксперимента с использованием современной и доступной измерительной техники.
	<b>ПК-2</b> Знать: законы теплофизики и теоретической теплотехники, основные методы измерений, обработки результатов и оценки погрешностей измерений, методики обобщения экспериментальных данных; актуальные математические модели течения и тепломассообмена газов и жидкостей Уметь: применять существующие математические модели течения и тепломассообмена газов и жидкостей. Владеть: способностью к самостоятельной организации и проведению научного исследования в области теплофизики и теоретической теплотехники; способностью разрабатывать математические модели течения и тепломассообмена газов и жидкостей при проведении научного исследования по актуальной проблеме в соответствии со специализацией.
Содержание дисциплины:	Термодинамика и статистическая физика. Теория неравновесных процессов. Физика газов и плазмы. Физика жидкостей. Фазовые переходы. Физика твердого тела.
Форма контроля:	Зачет экзамен
Общая трудоемкость:	6 зач. ед.

**Б1.В.ОД.2      Методология и методы научного исследования**

Цель:	формирование у аспирантов методических навыков и приемов проведения научных исследований в области физики
Задачи:	научить аспирантов основам поиска и обработки научно-технической информации, постановке исследовательских работ, анализу и обработке экспериментальных данных.
Требования к результатам освоения курса:	В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ОПК-1, ПК-2, УК-1

**ОПК-1**

Знать: современные способы использования информационно-коммуникационных технологий в научно-исследовательской сфере деятельности («Физика и астрономия»)  
Уметь: выбирать и применять в профессиональной деятельности экспериментальные и расчетно-теоретические методы исследования по физике и астрономии

Владеть: навыками поиска (в том числе с использованием информационных систем и баз данных) и критического анализа информации по тематике проводимых исследований в области «Физика и астрономия»

**ПК-2**

Знать: законы теплофизики и теоретической теплотехники, основные методы измерений, обработки результатов и оценки погрешностей измерений, методики обобщения экспериментальных данных; актуальные математические модели течения и тепломассообмена газов и жидкостей.  
Уметь: осуществлять научно-исследовательскую деятельность в области теплофизики и теоретической теплотехники с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий; применять существующие математические модели течения и тепломассообмена газов и жидкостей.

Владеть: способностью к самостоятельной организации и проведению научного исследования в области теплофизики и теоретической теплотехники; способностью разрабатывать математические модели течения и тепломассообмена газов и жидкостей при проведении научного исследования по актуальной проблеме в соответствии со специализацией.

**УК-1**

Знать: методы критического анализа и оценки современных научных до-

Содержание дисциплины:	стижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях. Уметь: анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов. Владеть: навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.
Форма контроля:	Зачет с оценкой
Общая трудоемкость:	3 зач. ед.

### **Б1.В.ОД.3 Методика преподавания в высшей школе**

Цель: подготовка будущего преподавателя высшей школы к учебной и научно исследовательской деятельности

Задачи:

- подготовка студентов к реализации основных образовательных программ и учебных планов высшего профессионального образования на уровне, отвечающем государственным образовательным стандартам;
- подготовка к разработке и применению современных образовательных технологий, выбору оптимальной стратегии преподавания и целей обучения, созданию творческой атмосферы образовательного процесса;
- подготовка к выявлению взаимосвязей научно-исследовательского и учебного процессов в высшей школе, использованию результатов научных исследований для совершенствования образовательного процесса;
- формирование профессионального мышления, воспитание гражданственности, развитие системы ценностей, смысловой и мотивационной сфер личности, направленных на гуманизацию общества;
- проведение исследований частных и общих проблем высшего профессионального образования.

Требования к результатам освоения курса:	В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ОПК-2, ПК-1 <b>ОПК-2</b> Знать: нормативно-правовые основы преподавательской деятельности в системе высшего образования. Уметь: осуществлять отбор и использовать оптимальные методы преподавания. Владеть: технологией проектирования образовательного процесса на уровне высшего образования. <b>ПК-1</b> Знать: актуальные взгляды на проблему изучения теплофизические свойства веществ и теплопереноса. Уметь: составлять на основе теоретического анализа и приобретенных навыков методики постановки теплофизического эксперимента. Владеть: техникой постановки теплофизического эксперимента с использованием современной и доступной измерительной техники.
Содержание дисциплины:	Становление и развитие системы специального физического образования в России. Нормативное обеспечение учебного процесса в высшей школе. Дидактические принципы педагогики высшей школы и их отражение в преподавании физики. Формы и методы организации учебного процесса в высшей школе. Технологии оценивания результатов обучения. Технологии организации самостоятельной работы студентов. Примерные схемы изучения основных физических теорий. Избранные вопросы курса физики в высшей школе.
Форма контроля:	Зачет с оценкой
Общая трудоемкость:	2 зач. ед.

#### **Б1.В.ОД.4 Педагогика и психология высшей школы**

**Цель:** содействовать самоопределению обучающихся в педагогической деятельности на основе использования фундаментальных теоретических знаний и инновационных технологий, способствовать формированию необходимых компетенций для работы в условиях инновационного развития и модернизации отечественного высшего образования, реализации профессионально-образовательных программ и учебных планов на уровне, отвечающим принятым образовательным стандартам высшего образования.

- Задачи:**
- формирование у аспирантов знаний в области методологических вопросов конструирования, организации и осуществления современного образовательного процесса, диагностики его хода и результатов;
  - развитие умений разработки и применения современных образовательных технологий, выбора оптимальной стратегии преподавания в зависимости от когнитивных и ценностных характеристик обучающихся и целей обучения;
  - развитие личностного отношения к культуре и ценностным основаниям педагогической профессии, понимания особенностей педагогического общения и творчества преподавателя, специфику проявления и развития им педагогических способностей.

**Требования к результатам освоения курса:**

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ОПК-2, ПК-1, УК-5

##### **ОПК-2**

**Знать:** основные тенденции развития в соответствующей области науки.

**Уметь:** осуществлять отбор материала, характеризующего достижения науки с учетом специфики направления подготовки.

**Владеть:** методами и технологиями межличностной коммуникации, навыками публичной речи.

##### **УК-5**

**Знать:** возможные сферы и направления профессиональной самореализации; приемы и технологии целеполагания и целереализации; пути достижения более высоких уровней профессионального и личного развития.

**Уметь:** выявлять и формулировать проблемы собственного развития, исходя из этапов профессионального роста и требований рынка труда к специалисту; формулировать цели профессионального и личностного развития, оценивать свои возможности, реалистичность и адекватность намеченных способов и путей достижения планируемых целей

**Владеть:** приемами целеполагания, планирования, реализации необходимых видов деятельности, оценки и самооценки результатов деятельности по решению профессиональных задач; приемами выявления и осознания своих возможностей, личностных и профессионально-значимых качеств с целью их совершенствования.

##### **ПК-1**

**Знать:** актуальные взгляды на проблему изучения теплофизические свойства веществ и тепломассопереноса.

**Уметь:** использовать в преподавательской деятельности знания о методике постановки теплофизического эксперимента.

**Владеть:** техникой постановки теплофизического эксперимента с использованием современной и доступной измерительной техники. Введение в педагогику и психологию высшей школы. Психология деятельности и личности в контексте обучения и воспитания в высшей школе. Педагогические закономерности образовательного процесса в высшей школе. Педагогическая деятельность как средство организации и осуществления образовательного процесса в высшей школе. Психология личности студента и студенческой группы.

**Форма контроля:**

Зачет, экзамен

**Общая трудоемкость:**

4 зач. ед.

#### **Б1.В.ДВ.1.1 Тепломассообмен**

**Цель:** подготовка научных и научно-педагогических кадров высшей квалификации физического про-

филя для науки, образования, практической деятельности

Задачи:

- формирование навыков самостоятельной научно-исследовательской и педагогической деятельности;
- знакомство с наиболее актуальными проблемами современной теплофизики;
- формирование у аспирантов умения связывать свой собственный научно-исследовательский опыт с глобальными проблемами теплофизики и возможными путями их решения;
- совершенствование знаний иностранного языка, в том числе для использования в профессиональной деятельности.

Требования к результатам освоения курса:

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ПК-1. ПК-2

**ПК-1**

Знать: актуальные взгляды на проблему изучения теплофизические свойства веществ и теплопереноса.

Уметь: составлять на основе теоретического анализа и приобретенных навыков методики постановки теплофизического эксперимента.

Владеть: техникой постановки теплофизического эксперимента с использованием современной и доступной измерительной техники.

**ПК-2**

Знать: законы теплофизики и теоретической теплотехники, основные методы измерений, обработки результатов и оценки погрешностей измерений, методики обобщения экспериментальных данных; актуальные математические модели течения и теплообмена газов и жидкостей.

Уметь: осуществлять научно-исследовательскую деятельность в области теплофизики и теоретической теплотехники с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий; применять существующие математические модели течения и теплообмена газов и жидкостей.

Владеть: способностью к самостоятельной организации и проведению научного исследования в области теплофизики и теоретической теплотехники; способностью разрабатывать математические модели течения и теплообмена газов и жидкостей при проведении научного исследования по актуальной проблеме в соответствии со специализацией.

Содержание дисциплины:

Методы теории подобия и теории размерностей. Теплопроводность, Закон Фурье. Конвективный теплообмен без изменения агрегатного состояния. Конденсация пара. Кипение жидкостей. Кризисы кипения. Конденсация на струях недогрева жидкости. Типы и конструкции теплообменных аппаратов, их классификация. Тепловой расчет теплообменников. Гидравлические расчет теплообменников. Методы интенсификации теплообмена.

Форма контроля:

Зачет с оценкой

Общая трудоемкость:

3

зач. ед.

**Б1.В.ДВ.1.2**

**Термодинамика**

Цель:

изучить законы сохранения и превращения энергии, применительно к системам передачи и трансформации теплоты; термические и калорические свойства веществ, применительно к рабочим телам тепловых машин и теплоносителям; основы термодинамического анализа рабочих процессов в тепловых машинах и определения параметров их работы, тепловой эффективности

Задачи:

- познакомить обучающихся с основными законами термодинамики; термодинамическими свойствами идеальных, реальных газов и водяного пара; с методами расчета термодинамических процессов; с термодинамическими циклами тепловых двигателей и холодильных машин и методами определения параметров их работы и показателей эффективности;

- дать информацию о справочных материалах о термодинамических свойствах газов и водяного пара и обучить их применению при расчетах рабочих процессов тепловых машин и другого теплотехнического оборудования;

- познакомить с основами экспериментального исследования и математического моделирования термодинамических процессов и циклов тепловых двигателей.

Требования к результатам освоения курса: В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ПК-1. ПК-2

**ПК-1**

Знать: актуальные взгляды на проблему изучения теплофизические свойства веществ и тепломассопереноса.

Уметь: составлять на основе теоретического анализа и приобретенных навыков методики постановки теплофизического эксперимента.

Владеть: техникой постановки теплофизического эксперимента с использованием современной и доступной измерительной техники.

**ПК-2**

Знать: законы теплофизики и теоретической теплотехники, основные методы измерений, обработки результатов и оценки погрешностей измерений, методики обобщения экспериментальных данных.

Уметь: осуществлять научно-исследовательскую деятельность в области теплофизики и теоретической теплотехники с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий.

Владеть: способностью к самостоятельной организации и проведению научного исследования в области теплофизики и теоретической теплотехники.

Содержание дисциплины:

Первый закон термодинамики. Второй закон термодинамики. Реальные газы. Водяной пар. Влажный воздух. Третий закон термодинамики. Процессы в потоке вещества. Термодинамические циклы паротурбинных установок. Сжатие газов.

Газовые термодинамические циклы и циклы парогазовых установок. Обратные термодинамические циклы. Основы химической термодинамики.

Форма контроля:

Зачет с оценкой

Общая трудоемкость:

3

зач. ед.

**Б1.В.ДВ.2.1 Приборы и техника эксперимента**

Цель: изучение методов измерения физических величин, приобретение практических навыков применения измерительных приборов и техники эксперимента.

Задачи:

- познакомить обучающихся с принципом действия и основными характеристиками преобразователей неэлектрических величин в электрические в физическом эксперименте;
- дать информацию об электрических методах измерения и измерительной технике, применяемых в экспериментальных установках;
- научить правильно выбирать преобразователи и измерительную аппаратуру в различных условиях физического эксперимента; принимать и обосновывать конкретные технические решения при последующем конструировании элементов плазменных и теплофизических установок.

Требования к результатам освоения курса:

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ПК-1. ПК-2

**ПК-1**

Знать: актуальные взгляды на проблему изучения теплофизические свойства веществ и тепломассопереноса.

Уметь: составлять на основе теоретического анализа и приобретенных навыков методики постановки теплофизического эксперимента.

Владеть: техникой постановки теплофизического эксперимента с использованием современной и доступной измерительной техники.

**ПК-2**

Знать: законы теплофизики и теоретической теплотехники, основные методы измерений, обработки результатов и оценки погрешностей измерений, методики обобщения экспериментальных данных.

Уметь: осуществлять научно-исследовательскую деятельность в области теплофизики и теоретической теплотехники с использова-





Требования к результатам освоения курса:	В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: УК-1 Знать: основные понятия, категории и инструменты развития территорий; Уметь: критически анализировать социально-экономические показатели развития региона; Владеть: способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, в том числе в междисциплинарных областях.	
Содержание дисциплины:	Актуальные проблемы развития территорий. Человек – как цент инвестиций. Особенности развития Калужской области.	
Форма контроля:	Зачет	
Общая трудоемкость:	2	зач. ед.

### **ФТД.2 Идеи К.Э. Циолковского и современная наука**

**Цель:** помочь обучающемуся углубить мировоззренческие ориентиры, ценностные установки, необходимые в процессе формирования его личности, укрепить сформировать научной картины мира, включающую представления о месте человека в мире, результатах его деятельности и возможности выживания в условиях экологического кризиса, достижениях отечественной и мировой науки и техники.

**Задачи:**

- Познакомить глубже с основными этапами становления космизма;
- Показать, что в мире действуют глобальные процессы развития, охватывающие природу, общество и человеческую жизнь, проходящие по единым законам и алгоритмам;
- Дать общефилософские и гуманитарные представления о важнейших закономерностях развития природы и общества с позиций космизма;
- Предостеречь от возможных опасностей применения научных знаний, ознакомив обучающихся с основными принципами био-космической этики.
- выработать способность применять на практике полученные знания в научной, философской, педагогической и социокультурной сфере, использовать их для принятия решений в своей профессиональной деятельности, прежде всего, проектной, научно-исследовательской, педагогической и организационно-управленческой.

Требования к результатам освоения курса:	В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: УК-1 Знать: основные понятия и категории космизма, компоненты современной научной картины мира, а также методы научного исследования; важнейшие события в истории космизма и крупнейших ученых; химической картин мира; тенденции развития космизма; место и роль человека в мире с точки зрения современной науки и космизма, ответственность человека за свою деятельность в масштабах планеты; Уметь: разбираться в проблематике, ориентироваться в литературе и в целом дискутировать по следующим темам: - Предмет космизма. Место и роль космизма в культуре. Становление космизма – основные этапы. - Основные направления, школы космизма и этапы его исторического развития. Основные представители. - Источники космизма в мировой культуре. Научные, философские и религиозные. Идея всеединства и космизм. - Основные этапы развития русского космизма. Его представители. Взгляды В.Одоевского, Вл.Соловьева, Н.Федорова, В.И.Вернадского, А.Л.Чижевского. - Основные этапы жизни и творчества К.Э.Циолковского. - Возникновение и развитие идеи космического полета в мировой культуре. Владеть: методами научного исследования, приемами и методами анализа проблем природы и общества; основами проектирования с использованием базовых знаний в области философии и естествознания.	
Содержание дисциплины:	Общее понятие о космизме и «Русском космизме». Творчество основных представителей «раннего» русского космизма. В.Ф.Одоевский, В.С.Соловьев, Н.Ф.Федоров. Философские и естественно-научные взгляды К.Э.Циолковского. Основы теории межпланетных путешествий	
Форма контроля:	Зачет	
Общая трудоемкость:	2	зач. ед.

## Аннотации к программам практик и научно-исследовательской работы

### **Тип практики: Б2.1 Педагогическая практика**

Способ проведения практики: Стационарная, выездная

- Цель:** способствовать дальнейшему формированию профессиональной направленности личности аспирантов, развитию практико-действенного компонента их мышления, формированию их готовности к профессиональной педагогической деятельности в области преподавания профильных дисциплин, становлению системы профессиональных ценностей.
- Задачи практики:**
- изучение основ педагогической и учебно-методической работы в высших учебных заведениях;
  - приобретение опыта педагогической работы в условиях высшего учебного заведения;
  - формирование у аспирантов целостного представления о педагогической деятельности, педагогических системах и структуре высшей школы;
  - выработка у аспирантов устойчивых навыков практического применения профессионально-педагогических знаний, полученных в процессе теоретической подготовки;
  - развитие профессионально-педагогической ориентации аспирантов;
  - приобщение аспирантов к реальным проблемам, решаемым в образовательном процессе учреждения высшего профессионального образования;
  - изучение методов, приемов, технологий педагогической деятельности в высшей школе;
  - развитие у аспирантов личностно-профессиональных качеств педагога.

Место и время проведения практики: КГУ им. К.Э. Циолковского, 5 семестр

Объём практики: 6 зач. ед.

В результате прохождения практики формируются следующие компетенции: ОПК-2, ПК- 1

#### **ОПК-2**

Знать: нормативно-правовые основы преподавательской деятельности в системе высшего образования .

Уметь: осуществлять отбор и использовать оптимальные методы преподавания .

Владеть: технологией проектирования образовательного процесса на уровне высшего образования .

#### **ПК- 1**

Знать: актуальные взгляды на проблему изучения теплофизические свойства веществ и тепломассопереноса.

Уметь: составлять на основе теоретического анализа и приобретенных навыков методики постановки теплофизического эксперимента.

Владеть: техникой постановки теплофизического эксперимента с использованием современной и доступной измерительной техники.

Форма контроля: Зачет с оценкой

### **Тип практики: Б2.2 Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-производственная практика)**

Способ проведения практики: Стационарная, выездная

**Цель:** закрепление теоретических знаний, полученных в ходе обучения в аспирантуре; приобретение практических навыков и опыта самостоятельной профессиональной деятельности, овладение методиками проведения современного научного исследования в области специализации.

**Задачи практики:** развитие способности к проектированию самостоятельной научно-исследовательской деятельности в соответствии с современными методологическими требованиями; формирование умений осуществлять подготовку и организовывать экспериментальную работу по теме диссертационного исследования; формирование умений анализировать модельные и экспериментальные данные; формирование профессиональной готовности к организации научно-исследовательской деятельности.

Место и время проведения практики: Научные и производственные предприятия (учреждения) г. Калуги и Калужской обл. и др. регионы РФ, 8 семестр

Объём практики: 3 зач. ед.

В результате прохождения практики формируются следующие компетенции: ОПК-1, ПК-1, ПК-2 ПК-1,

#### **ОПК-1**

Знать: современные способы использования информационно-коммуникационных технологий в научно-исследовательской сфере деятельности («Физика и астрономия»)

Уметь: выбирать и применять в профессиональной деятельности экспериментальные и расчетно-теоретические методы исследования по физике и астрономии

Владеть: навыками поиска (в том числе с использованием информационных систем и баз данных) и критического анализа информации по тематике проводимых исследований в области «Физика и астрономия»

#### **ПК-1**

Знать: актуальные взгляды на проблему изучения теплофизические свойства веществ и тепломассопереноса.

Уметь: составлять на основе теоретического анализа и приобретенных навыков методики постановки теплофизического эксперимента.

Владеть: техникой постановки теплофизического эксперимента с использованием современной и доступной измерительной техники.

#### **ПК-2**

Знать: законы теплофизики и теоретической теплотехники, основные методы измерений, обработки результатов и оценки погрешностей измерений, методики обобщения экспериментальных данных; актуальные математические модели течения и теплообмена газов и жидкостей.

Уметь осуществлять научно-исследовательскую деятельность в области теплофизики и теоретической теплотехники с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий; применять существующие математические модели течения и теплообмена газов и жидкостей.

Владеть: способностью к самостоятельной организации и проведению научного исследования в области теплофизики и теоретической теплотехники; способностью разрабатывать математические модели течения и теплообмена газов и жидкостей при проведении научного исследования по актуальной проблеме в соответствии со специализацией.

Форма контроля: Зачет с оценкой

### **Научные исследования**

#### **Б3.1 Научно-исследовательская деятельность**

Цель: формирование исследовательских умений и навыков для осуществления научных исследований, получения, применения новых научных знаний для решения актуальных проблем теплофизики.

Задачи:

- формирование и развитие навыков проведения научного исследования, умения самостоятельно ставить и решать исследовательские задачи;
- освоение современных экспериментальных методов научного исследования в соответствии с направленностью обучения;
- сбор фактического материала для научно-квалификационной работы (диссертации);
- освоение современных методов обработки, верификации и представления научных данных;
- приобретение навыков обобщения собранных результатов, построения и проверки научных гипотез;
- апробация собственных научных результатов перед научным сообществом;
- подготовка научных материалов для научно-квалификационной работы.

Место и время проведения: Образовательные, научно-исследовательские учреждения и организации, которые могут рассматриваться как экспериментальные площадки для проведения исследований по направлению подготовки. , 1-8 семестр

Объём: 150 зач. ед.

В результате прохождения практики формируются следующие компетенции: ОПК-1, ПК- 1, ПК-2, УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5

#### **УК-1**

Знать: методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях

Уметь: анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов; при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений

Владеть: навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях; навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях

#### **УК-2**

Знать: методы научно-исследовательской деятельности.

Уметь: использовать положения и категории философии науки для анализа и оценивания различных фактов и явлений.

Владеть: технологиями планирования в профессиональной деятельности в сфере научных исследований.

#### **УК-3**

Знать: особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах.

Уметь: осуществлять личностный выбор в процессе работы в российских и международных исследователь-

ских коллективах, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой, коллегами и обществом.

Владеть: технологиями оценки результатов коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач, в том числе ведущейся на иностранном языке.

#### **УК-4**

Знать: стилистические особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках.

Уметь: следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках.

Владеть: навыками анализа научных текстов на государственном и иностранном языках.

#### **УК-5**

Знать: содержание процесса целеполагания профессионального и личностного развития, его особенности и способы реализации при решении профессиональных задач, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда.

Уметь: осуществлять личностный выбор в различных профессиональных и морально-ценностных ситуациях, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой и обществом.

Владеть: приемами и технологиями целеполагания, целереализации и оценки результатов деятельности по решению профессиональных задач.

#### **ОПК-1**

Знать: современные способы использования информационно-коммуникационных технологий в научно-исследовательской сфере деятельности («Физика и астрономия»)

Уметь: выбирать и применять в профессиональной деятельности экспериментальные и расчетно-теоретические методы исследования по физике и астрономии

Владеть: навыками поиска (в том числе с использованием информационных систем и баз данных) и критического анализа информации по тематике проводимых исследований в области «Физика и астрономия»

#### **ПК -1**

Знать: актуальные взгляды на проблему изучения теплофизические свойства веществ и теплопереноса.

Уметь: составлять на основе теоретического анализа и приобретенных навыков методики постановки теплофизического эксперимента.

Владеть: техникой постановки теплофизического эксперимента с использованием современной и доступной измерительной техники.

#### **ПК -2**

Знать: законы теплофизики и теоретической теплотехники, основные методы измерений, обработки результатов и оценки погрешностей измерений, методики обобщения экспериментальных данных; актуальные математические модели течения и теплообмена газов и жидкостей.

Уметь: осуществлять научно-исследовательскую деятельность в области теплофизики и теоретической теплотехники с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий; применять существующие математические модели течения и теплообмена газов и жидкостей.

Владеть: способностью к самостоятельной организации и проведению научного исследования в области теплофизики и теоретической теплотехники; способностью разрабатывать математические модели течения и теплообмена газов и жидкостей при проведении научного исследования по актуальной проблеме в соответствии со специализацией.

Форма контроля: Зачет с оценкой (8)

### **Научные исследования:**

Цель:

#### **Б3.2 Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации)**

- Развитие навыков научной коммуникации, публичного представления результатов своей научно-исследовательской работы на ее различных этапах в устной и письменной формах

- Развитие навыков научно-исследовательской работы, ее планирования, проведения и оформления

- Развитие навыков апробации результатов научного исследования на ее промежуточном и заключительном этапах

- Развитие навыков самостоятельного освоения и использования для решения исследовательских задач новых знаний, методов, технологий и программного обеспечения

Задачи практики:

- развивать навыки самостоятельной аналитической работы при решении задач профессионального характера;

- развить умения критически оценивать и обобщать теоретические положения;

- стимулировать навыки самостоятельной аналитической работы;

- формировать и оценивать творческие возможности аспиранта, уровень его научной, педагогической, теоретической и специальной подготовки, способности к самостоятель-

	ному мышлению; - формировать навыки публичной дискуссии и защиты научных идей, предложений и рекомендаций; - систематизировать, закрепить и расширить знания, умения, навыки для подготовки научно-квалификационную работу (диссертацию) на соискание учёной степени кандидата наук согласно требованиям, предъявляемым высшей аттестационной комиссией.
Место и время проведения	Образовательные, научно-исследовательские учреждения и организации, которые могут рассматриваться как экспериментальные площадки для проведения исследований по направлению подготовки, 1-8 семестр
Объём	42 зач. ед.
В результате прохождения практики формируются следующие компетенции: ОПК-1, ПК- 1, ПК-2, УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5	

#### **УК-1**

Знать: методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях

Уметь: анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов; при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений

Владеть: навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях; навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях

#### **УК-2**

Знать: методы научно-исследовательской деятельности.

Уметь: использовать положения и категории философии науки для анализа и оценивания различных фактов и явлений.

Владеть: технологиями планирования в профессиональной деятельности в сфере научных исследований.

#### **УК-3**

Знать: особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах.

Уметь: осуществлять личностный выбор в процессе работы в российских и международных исследовательских коллективах, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой, коллегами и обществом.

Владеть: технологиями оценки результатов коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач, в том числе ведущейся на иностранном языке.

#### **УК-4**

Знать: стилистические особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках.

Уметь: следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках.

Владеть: навыками анализа научных текстов на государственном и иностранном языках.

#### **УК-5**

Знать: содержание процесса целеполагания профессионального и личностного развития, его особенности и способы реализации при решении профессиональных задач, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда.

Уметь: осуществлять личностный выбор в различных профессиональных и морально-ценностных ситуациях, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой и обществом.

Владеть: приемами и технологиями целеполагания, целереализации и оценки результатов деятельности по решению профессиональных задач.

#### **ОПК-1**

Знать: современные способы использования информационно-коммуникационных технологий в научно-исследовательской сфере деятельности («Физика и астрономия»)

Уметь: выбирать и применять в профессиональной деятельности экспериментальные и расчетно-теоретические методы исследования по физике и астрономии

Владеть: навыками поиска (в том числе с использованием информационных систем и баз данных) и критического анализа информации по тематике проводимых исследований в области «Физика и астрономия»

#### **ПК -1**

Знать: актуальные взгляды на проблему изучения теплофизические свойства веществ и тепломассопереноса.

Уметь: составлять на основе теоретического анализа и приобретенных навыков методики постановки теплофизического эксперимента.

Владеть: техникой постановки теплофизического эксперимента с использованием современной и доступной измерительной техники.

#### **ПК -2**

Знать: законы теплофизики и теоретической теплотехники, основные методы измерений, обработки результатов и оценки погрешностей измерений, методики обобщения экспериментальных данных; актуальные математические модели течения и теплообмена газов и жидкостей.

Уметь: осуществлять научно-исследовательскую деятельность в области теплофизики и теоретической теплотехники с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий; применять существующие математические модели течения и теплообмена газов и жидкостей.

Владеть: способностью к самостоятельной организации и проведению научного исследования в области теплофизики и теоретической теплотехники; способностью разрабатывать математические модели течения и теплообмена газов и жидкостей при проведении научного исследования по актуальной проблеме в соответствии со специализацией.

Форма контроля: Зачет с оценкой (8)