

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАЛУЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. К.Э. ЦИОЛКОВСКОГО»



Согласовано:
Проректор по учебной работе
 С.М. Заикин

**ОСНОВНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

направление подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре
03.06.01 Физика и астрономия

профиль

Теплофизика и теоретическая теплотехника

квалификация

Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения: очная

Программа принята на заседании
Ученого совета университета
от 28.06.2018 г., протокол № 9

Калуга

Содержание

1. Общие положения:

- 1.1. Нормативные документы для разработки ОПОП;
- 1.2. Общая характеристика ОПОП;
- 1.3. Требования к уровню подготовки, необходимому для освоения ОПОП аспирантуры.

2. Характеристика профессиональной деятельности выпускника, освоивших основную образовательную программу аспирантуры

3. Структура основной образовательной программы

4. Аннотации рабочих программ дисциплин, программ практик, ГИА

5. Условия реализации программы аспирантуры

- 5.1. Общесистемные условия реализации программы аспирантуры
- 5.2. Кадровые условия реализации программы аспирантуры
- 5.3. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение программы аспирантуры

6. Финансовое обеспечение программы аспирантуры

7. Лист регистрации изменений

1. Общие положения:

Основная профессиональная образовательная программа аспирантуры, реализуется в университете по направлению подготовки 03.06.01 Физика и астрономия и профилю подготовки: Теплофизика и теоретическая теплотехника.

1.1. Нормативные документы для разработки ОПОП

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);

- Приказ Министерства образования и науки РФ от 19 ноября 2013г. №1259 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования-программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре)».

- Приказ Министерства образования и науки РФ от 18 марта 2016 г. № 227 «Об утверждении Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), программам ординатуры, программам ассистентуры-стажировки».

- Приказ Министерства образования и науки РФ от 27.11.2015 г. № 1383 «Об утверждении Положения о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования» (в ред. Приказа Минобрнауки России от 15.12.2017 г. № 1225);

- Методические рекомендации Министерства образования и науки РФ от 08.04.2014 г. №АК-44/05вн «По организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса»;

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 03.06.01 Физика и астрономия (уровень подготовки кадров высшей квалификации), утвержденный приказом Минобрнауки России от 30 июля 2014 г. N 867.

Локальные нормативные акты университета Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского» (Утв. 27.12.2018 г., протокол № 4)

- Порядок организации и проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по образовательным программам высшего образования - программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского». (Утв. 27.12.2018 г., протокол № 4)
- Порядок организации и проведения практик аспирантов федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского». (Утв. 27.12.2018 г., протокол № 4)
- Порядок организации освоения факультативных и элективных дисциплин аспирантами федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского». (Утв. 27.12.2018 г., протокол № 4)
- Порядок разработки и утверждения основных профессиональных образовательных программ аспирантуры, рабочих программ дисциплин (практик) и индивидуальных планов обучающихся по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского». (Утв. 27.12.2018 г., протокол № 4)
- Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам подготовки научно-педагогических

кадров в аспирантуре федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского». (Утв. 27.12.2018 г., протокол № 4).

1.2. Общая характеристика ОПОП;

Основная профессиональная образовательная программа (далее везде – программа) представляет собой комплекс основных характеристик образования (объем, содержание, планируемые результаты), организационно-педагогических условий, форм аттестации, который представлен в виде общей характеристики образовательной программы, учебного плана и календарного учебного графика, рабочих программ дисциплин (модулей), программ практик, программы государственной итоговой аттестации, оценочных средств, сведения о кадровом (профессорско-преподавательском) составе, необходимом для реализации образовательной программы; сведения о материально-техническом и учебно-методическом обеспечении программы).

Цель образовательной программы заключается в обеспечении системы качественной подготовки кадров высшей квалификационной категории в области теплофизики и теоретической теплотехники на основе сочетания передовых инновационных технологий обучения с научно-исследовательской и научно-практической деятельностью.

Формы обучения по программе: *очная*.

Объем программы составляет 240 зачетных единиц.

Срок получения образования по программе составляет 4 года. Объем программы аспирантуры, реализуемый за один учебный год, составляет 60 з.е.

При обучении по индивидуальному учебному плану срок обучения составляет не более срока получения образования, установленного для соответствующей формы обучения, а при обучении по индивидуальному плану лиц с ограниченными возможностями здоровья может быть увеличен по их желанию не более чем на 1 год по сравнению со сроком получения образования для соответствующей формы обучения. Объем программы за один учебный год при обучении по индивидуальному плану вне зависимости от формы обучения не может составлять более 75 з.е.

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечены образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Образовательная деятельность по программе осуществляется на государственном языке Российской Федерации (русском).

1.3. Требования к уровню подготовки, необходимому для освоения ОПОП аспирантуры.

Лица, желающие освоить ОПОП аспирантуры по данному направлению подготовки, должны иметь высшее профессиональное образование определенной ступени (специалист, магистр), подтвержденное документом государственного образца.

Лица, имеющие высшее профессиональное образование, принимаются в аспирантуру по результатам сдачи вступительных экзаменов на конкурсной основе. По решению приемной комиссии лицам, имеющим достижения в научно-исследовательской деятельности, отраженные в научных публикациях, грамотах, дипломах может быть предоставлено право преимущественного зачисления при наличии равных баллов по результатам вступительных испытаний.

Порядок приема в аспирантуру и условия конкурсного отбора определяется действующим Порядком приема на обучение по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре, утвержденным приказом Минобрнауки России от 26 марта 2014 года № 233 и Правилами приема на обучение по программам подготовки научно-педагогических кадров аспирантуре утверждаемыми ректором КГУ им. К.Э. Циолковского

Программы вступительных испытаний в аспирантуру разработаны в соответствии с государственными образовательными стандартами высшего образования.

2. Характеристика профессиональной деятельности выпускника, освоивших основную образовательную программу аспирантуры

Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу аспирантуры, включает решение проблем, требующих применения фундаментальных знаний в области физики и астрономии.

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу аспирантуры, являются: физические системы различного масштаба и уровней организации, процессы их функционирования, физические, инженерно-физические, биофизические, физико-химические, физико-медицинские и природоохранные технологии, физическая экспертиза и мониторинг.

Виды профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники, освоившие программу аспирантуры:

- научно-исследовательская деятельность в области физики и астрономии;
- преподавательская деятельность в области физики и астрономии.

Программа аспирантуры направлена на освоение всех видов профессиональной деятельности, к которым готовится выпускник.

Результаты освоения программы аспирантуры

В результате освоения программы аспирантуры у выпускника должны быть сформированы:

- универсальные компетенции, не зависящие от конкретного направления подготовки;
- общепрофессиональные компетенции, определяемые направлением подготовки;
- профессиональные компетенции, определяемые направленностью (профилем) программы аспирантуры в рамках направления подготовки (далее - направленность программы).

Выпускник, освоивший программу аспирантуры, должен обладать следующими **универсальными компетенциями**:

- способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);
- способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2);
- готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3);
- готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4);
- способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-5).

Выпускник, освоивший программу аспирантуры, должен обладать следующими **общепрофессиональными компетенциями**:

- способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1);
- готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-2).

Перечень профессиональных компетенций программы аспирантуры КГУ им. К.Э. Циолковского сформирован самостоятельно в соответствии с направленностью программы и (или) номенклатурой научных специальностей, по которым присуждаются ученые степени, утверждаемой Министерством образования и науки Российской Федерации.

Выпускник, освоивший программу аспирантуры, будет обладать следующими **профессиональными компетенциями**:

- готовность к самостоятельной разработке теоретических и экспериментальных методов изучения теплофизических свойств веществ и процессов теплопереноса, направленной на решение актуальных задач теплофизики, их научное обоснование и получение новых знаний (ПК-1);

- способность создавать и исследовать физические и математические модели процессов в области теплофизики и теоретической теплотехники (ПК-2).

3. Структура основной образовательной программы

Структура программы аспирантуры включает обязательную часть (базовую) и часть, формируемую участниками образовательных отношений (вариативную). Это обеспечивает возможность реализации программ аспирантуры, имеющих различную направленность программы в рамках одного направления подготовки.

Программа аспирантуры состоит из следующих блоков:

Блок 1. "Дисциплины (модули)", который включает дисциплины (модули), относящиеся к базовой части программы, и дисциплины (модули), относящиеся к ее вариативной части.

Блок 2. "Практики", которые в полном объеме относятся к вариативной части программы.

Блок 3. "Научные исследования", которые в полном объеме относятся к вариативной части программы.

Блок 4. "Государственная итоговая аттестация", которая в полном объеме относится к базовой части программы и завершается присвоением квалификации "Исследователь. Преподаватель-исследователь".

Структура программы аспирантуры

Наименование элемента программы	Объем (в з.е.)
Блок 1 "Дисциплины (модули)"	30
Базовая часть	
Дисциплины (модули), в том числе направленные на подготовку к сдаче кандидатских экзаменов	9
Вариативная часть	
Дисциплина/дисциплины (модуль/модули), в том числе направленные на подготовку к сдаче кандидатского экзамена	21
Дисциплина/дисциплины (модуль/модули), направленные на подготовку к преподавательской деятельности	
Блок 2 "Практики"	
Вариативная часть	201
Блок 3 "Научные исследования"	
Вариативная часть	
Блок 4 "Государственная итоговая аттестация"	9
Базовая часть	
Объем программы аспирантуры	240

Дисциплины (модули), относящиеся к базовой части Блока 1, в том числе направленные на подготовку к сдаче кандидатских экзаменов, являются обязательными для освоения обучающимся независимо от направленности программы аспирантуры, которую он осваивает.

Набор дисциплин (модулей) вариативной части Блока 1 КГУ им. К.Э. Циолковского определяет самостоятельно в соответствии с направленностью программы аспирантуры в объеме, установленном ФГОС ВО.

Программа аспирантуры разрабатывается в части дисциплин (модулей), направленных на подготовку к сдаче кандидатских экзаменов в соответствии с примерными программами, утверждаемыми Министерством образования и науки Российской Федерации.

В Блок 2 "Практики" входят практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе педагогическая практика).

Педагогическая практика является обязательной. В вузе также проводится научно-производственная практика.

Способ проведения практик – стационарный, выездной.

Практика может проводиться в структурных подразделениях КГУ им. К.Э. Циолковского.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья выбор мест прохождения практик учитывает состояние здоровья и требования по доступности.

В Блок 3 "Научные исследования" входят научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук.

После выбора обучающимся направленности программы и темы научно-квалификационной работы (диссертации) набор соответствующих дисциплин (модулей) и практик становится обязательным для освоения обучающимся.

В Блок 4 "Государственная итоговая аттестация" входят подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, а также представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации), оформленной в соответствии с требованиями, устанавливаемыми Министерством образования и науки Российской Федерации.

По результатам представления научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) КГУ им. К.Э. Циолковского дает заключение, в соответствии с пунктом 16 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. N 842 (Собрание законодательства Российской Федерации, 2013, N 40, ст. 5074; 2014, N 32, ст. 4496).

Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса при реализации ОПОП ВО

Показатели сформированных компетенций отражены в картах компетенций (Приложение №1).

Распределение компетенций между дисциплинами отражены в матрице компетенций (Приложение № 2).

Учебный план (Приложение №3).

Календарный учебный график (Приложение №4).

Рабочие программы дисциплин, включающие в себя фонды оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации, размещены в электронной информационно-образовательной среде университета (Приложение №5).

Программы педагогической и научно-производственной практики (Приложение №6), размещены в электронной информационно-образовательной среде университета.

Программа государственной итоговой аттестации, включая фонд оценочных средств государственной итоговой аттестации. (Приложение №7).

Программа государственной итоговой аттестации находится в электронной информационно-образовательной среде университета.

4. Аннотации рабочих программ дисциплин, программ практик, НИ, ГИА, факультативов

Б1.Б1 «История и философия науки»

Целью дисциплины является формирование представлений о том, что есть наука и ее понятийно-категориальный аппарат, как осуществляется познание мира и что познает ученый.

Задачи дисциплины: 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.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина «История и философия науки» является дисциплиной базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)».

Для успешного освоения дисциплины аспиранты должны: прослушать курс лекций по «Истории и философии науки», подготовить реферат по истории и философии науки, продемонстрировать знания разделов курса.

Знания дисциплины «Истории и философии науки» являются методологической основой проведения любых научных исследований и необходимы для успешного написания и защиты кандидатской диссертации.

3. Требования к результатам освоения дисциплины.

3.1. Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

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.

УК-5 Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития

3.2. В результате освоения учебной дисциплины, обучающиеся должны демонстрировать следующие результаты образования.

Знать: методы научно-исследовательской деятельности. основные концепции современной философии науки, основные стадии эволюции науки, функции и основания научной картины мира (УК-2); 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. (УК-5)

Уметь: использовать положения и категории философии науки для анализа и оценивания различных фактов и явлений (УК-2); формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов профессионального роста, индивидуально-личностных особенностей. (УК-5)

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-2); приемами и технологиями целеполагания, целереализации и оценки результатов деятельности по решению профессиональных задач (УК-5).

4. Общая трудоемкость дисциплины составляет 144 часа / 4 зачетные единицы.

5. Разработчик: профессор каф. философии и культурологи, доктор филос. наук **И.В. Федяй**

Б1.Б.2 «Иностранный язык»

1. Цели освоения дисциплины: 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 дисциплины:

- совершенствовать и развивать полученные в высшей школе знания, навыки и умения по иностранному (английскому, немецкому) языку в различных видах речевой коммуникации;

- сформировать у аспирантов и соискателей умение бегло читать с целью ознакомления оригинальную литературу на иностранном языке в соответствующей отрасли знаний;

- сформировать у аспирантов и соискателей умение читать и адекватно переводить оригинальную литературу на иностранном языке в соответствующей отрасли знаний с целью использования ее в научном исследовании;

- обучить аспирантов и соискателей оформлять извлеченную из иностранных источников информацию в виде перевода или резюме;

- формирование навыков монологической и диалогической речи на иностранном языке на темы, связанные с научно-исследовательской работой и социально-бытовой тематикой.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП аспирантуры.

Дисциплина «Иностранный язык» относится к базовой части цикла и является обязательной для всех направлений подготовки. Изучается на первом году обучения.

3. Требования к результатам освоения дисциплины.

3.1. Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

УК-3 Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач;

УК-4 Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках.

3.3. В результате освоения учебной дисциплины, обучающиеся должны демонстрировать следующие результаты образования.

Знать: языковые особенности научных текстов (УК-3); основные методы научной коммуникации; грамматическую, лексическую и фонетическую системы иностранного языка в объеме необходимом для ведения научной коммуникации (УК-4).

Уметь: излагать результаты научных исследований на иностранном языке; переводить результаты научных исследований, представленных на иностранном языке (УК-3); использовать языковые средства для достижения коммуникативных целей в конкретной ситуации общения на иностранном языке; использовать различные методы научной коммуникации на иностранном языке (УК-4).

Владеть: диалогической речью на иностранном языке в ходе общепрофессионального диалога (УК-3); различными технологиями чтения текстов на иностранном языке; диалогической и монологической речью на иностранном языке в ситуациях научного и профессионального общения. (УК-4).

4. Общая трудоемкость дисциплины составляет 180 часов / 5 зачетных единиц.

5. Разработчики: доктор филологических наук, зав.кафедрой лингвистики и иностранных языков Васильев Л.Г.

Б1.В.ОД.1 «Теплофизика и теоретическая теплотехника»

1. Цели дисциплины:

- 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 дисциплины:

- 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.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП:

Дисциплина Б1.В.ОД.1 «Теплофизика и теоретическая теплотехника» относится к обязательным дисциплинам вариативной части. Дисциплина изучается в 1,2,3,4 семестрах.

3. Требования к результатам освоения дисциплины.

3.1. Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

ПК-1 готовность к самостоятельной разработке теоретических и экспериментальных методов изучения теплофизических свойств веществ и процессов теплопереноса, направленной на решение актуальных задач теплофизики, их научное обоснование и получение новых знаний.

ПК-2 способность создавать и исследовать физические и математические модели процессов в области теплофизики и теоретической теплотехники.

3.4. В результате освоения учебной дисциплины, обучающиеся должны демонстрировать следующие результаты образования.

Знать: актуальные взгляды на проблему изучения теплофизические свойства веществ и теплопереноса (ПК -1); законы теплофизики и теоретической теплотехники, основные методы измерений, обработки результатов и оценки погрешностей измерений, методики обобщения экспериментальных данных (ПК-2); актуальные математические модели течения и теплообмена газов и жидкостей (ПК-2).

Уметь: составлять на основе теоретического анализа и приобретенных навыков методики постановки теплофизического эксперимента (ПК-1); применять существующие математические модели течения и теплообмена газов и жидкостей (ПК-2).

Владеть: техникой постановки теплофизического эксперимента с использованием современной и доступной измерительной техники (ПК-1); 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 (ПК-2).

4. Общая трудоемкость дисциплины составляет 216 часов / 6 зачетных единиц.

5. Разработчики: Мильман О.О., профессор кафедры физики и математики, доктор тех. наук, профессор.

Б1.В.ОД.2 «Методология и методы научного исследования»

1. Цели дисциплины: формирование у аспирантов методических навыков и приемов проведения научных исследований в области физики.

Задачи дисциплины: научить аспирантов основам поиска и обработки научно-технической информации, постановке исследовательских работ, анализу и обработке экспериментальных данных.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП: дисциплина является обязательной дисциплиной вариативной части подготовки аспиранта (Б1.В.ОД.2) и основывается на всем комплексе физических дисциплин профессионального цикла вузовской подготовки специалиста (магистра). Дисциплина изучается в 1 и 2 семестрах.

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

3.1. Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

ОПК-1 Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий.

ПК-2 способность создавать и исследовать физические и математические модели процессов в области теплофизики и теоретической теплотехники

УК-1 способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях

3.2. В результате освоения учебной дисциплины, обучающиеся должны демонстрировать следующие результаты образования.

Знать: современные способы использования информационно-коммуникационных технологий в научно-исследовательской сфере деятельности («Физика и астрономия») (ОПК-1); 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 (ПК-2); 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 (УК-1).

Уметь: выбирать и применять в профессиональной деятельности экспериментальные и расчетно-теоретические методы исследования по физике и астрономии (ОПК-1); 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. (ПК-2); анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов (УК-1).

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» (ОПК-1); 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. (ПК-2); навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1).

4. Общая трудоемкость дисциплины составляет 108 часов / 3 зачетных единиц.

- 5. Разработчики:** Мильман О.О., профессор кафедры физики и математики, доктор тех. наук, профессор.

Б1.В.ОД.3 «Методика преподавания в высшей школе»

1. Цели дисциплины: подготовка будущего преподавателя высшей школы к учебной и научно исследовательской деятельности.

Задачи дисциплины: подготовка студентов к реализации основных образовательных программ и учебных планов высшего профессионального образования на уровне, отвечающем федеральным 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.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП:

Дисциплина «Методика преподавания в высшей школе» относится к базовой части и является дисциплиной по выбору. Дисциплина изучается в 3 семестре.

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

3.1. Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

ОПК-2 Готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшей школы.

ПК-1 готовность к самостоятельной разработке теоретических и экспериментальных методов изучения теплофизических свойств веществ и процессов теплопереноса, направленной на решение актуальных задач теплофизики, их научное обоснование и получение новых знаний

3.2. В результате освоения учебной дисциплины, обучающиеся должны демонстрировать следующие результаты образования.

Знать: нормативно-правовые основы преподавательской деятельности в системе высшего образования (ОПК-2); актуальные взгляды на проблему изучения теплофизические свойства веществ и теплопереноса (ПК-1);

Уметь: осуществлять отбор и использовать оптимальные методы преподавания (ОПК-2); составлять на основе теоретического анализа и приобретенных навыков методики постановки теплофизического эксперимента;

Владеть: технологией проектирования образовательного процесса на уровне высшего образования (ОПК-2); техникой постановки теплофизического эксперимента с использованием современной и доступной измерительной техники (ПК-1).

4. Общая трудоемкость дисциплины составляет 72 часа / 2 зачетных единиц.

5. Разработчики: Мильман О.О., профессор кафедры физики и математики, доктор тех. наук, профессор.

Б1.В.ОД.4 «Педагогика и психология высшей школы»

1. Цели освоения дисциплины: содействовать самОПОП делению 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.

Для достижения этих целей преподавание дисциплины призвано решить следующие 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 ценностям основаниям педагогической профессии, понимания особенностей педагогического общения и творчества преподавателя, специфику проявления и развития им педагогических способностей.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина «Педагогика и психология высшей школы» является обязательной дисциплиной вариативной части (Б1. В. ОД 4). Дисциплина осуществляется в 3-4 семестре.

3. Требования к результатам освоения дисциплины.

3.1. Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

УК-5 - способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития;

ОПК-2 Готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования.

ПК-1 готовность к самостоятельной разработке теоретических и экспериментальных методов изучения теплофизических свойств веществ и процессов теплопереноса, направленной на решение актуальных задач теплофизики, их научное обоснование и получение новых знаний

3.2. В результате освоения учебной дисциплины, обучающиеся должны демонстрировать следующие результаты образования.

Знать: основные тенденции развития в соответствующей области науки (ОПК-2); возможные сферы и направления профессиональной самореализации; приемы и технологии целеполагания и целереализации; пути достижения более высоких уровней профессионального и личного развития (УК-5); актуальные взгляды на проблему изучения теплофизические свойства веществ и теплопереноса (ПК-1).

Уметь: осуществлять отбор материала, характеризующего достижения науки с учетом специфики направления подготовки (ОПК-2); 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 (УК-5); использовать в преподавательской деятельности знания о методике постановки теплофизического эксперимента (ПК-1).

Владеть: методами и технологиями межличностной коммуникации, навыками публичной речи (ОПК-2); 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 (УК-5); техникой постановки теплофизического эксперимента с использованием современной и доступной измерительной техники (ПК-1).

4. Общая трудоемкость дисциплины составляет 144 часа / 4 зачетные единицы.

5. Разработчики: д.псих.н., профессор Е.И. Горбачева;
кан.пед.наук, доцент О.Н. Прокофьева

Б1.В.ДВ.1.1 «Тепломассообмен»

1. Цель дисциплины – подготовка научных и научно-педагогических кадров высшей квалификации физического профиля для науки, образования, практической деятельности.

Задачами подготовки аспиранта, в соответствии с существующим законодательством, являются: 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.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП:

Дисциплина «Тепломассообмен» Б1.В.ДВ.1.1 относится к вариативной части и является дисциплиной по выбору. Дисциплина изучается в 5 и 6 семестрах.

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

3.1. Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

ПК-1 готовность к самостоятельной разработке теоретических и экспериментальных методов изучения теплофизических свойств веществ и процессов теплопереноса, направленной на решение актуальных задач теплофизики, их научное обоснование и получение новых знаний.

ПК-2 способность создавать и исследовать физические и математические модели процессов в области теплофизики и теоретической теплотехники.

3.2. В результате освоения учебной дисциплины, обучающиеся должны демонстрировать следующие результаты образования.

Знать: актуальные взгляды на проблему изучения теплофизические свойства веществ и теплопереноса (ПК -1); законы теплофизики и теоретической теплотехники, основные методы измерений, обработки результатов и оценки погрешностей измерений, методики обобщения экспериментальных даны; актуальные математические модели течения и теплообмена газов и жидкостей. (ПК -2);

Уметь: составлять на основе теоретического анализа и приобретенных навыков методики постановки теплофизического эксперимента (ПК-1); 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 (ПК-2).

Владеть: техникой постановки теплофизического эксперимента с использованием современной и доступной измерительной техники (ПК-1); 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 (ПК-2).

4. Общая трудоемкость дисциплины составляет 108 часов / 3 зачетных единиц.

5. Разработчики: Мильман О.О., профессор кафедры физики и математики, доктор тех. наук, профессор.

Б1.В.ДВ.1.2 «Термодинамика»

1. Цели дисциплины: 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 дисциплины:

- 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.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП:

Дисциплина Б1.В.ДВ.1 «Термодинамика» относится к вариативной части и является дисциплиной по выбору. Дисциплина изучается в 5 и 6 семестрах.

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

3.1. Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

ПК-1 готовность к самостоятельной разработке теоретических и экспериментальных методов изучения теплофизических свойств веществ и процессов теплопереноса, направленной на решение актуальных задач теплофизики, их научное обоснование и получение новых знаний.

ПК-2 способность создавать и исследовать физические и математические модели процессов в области теплофизики и теоретической теплотехники.

3.2. В результате освоения учебной дисциплины, обучающиеся должны демонстрировать следующие результаты образования.

Знать: актуальные взгляды на проблему изучения теплофизических свойства веществ и теплопереноса (ПК -1); - законы теплофизики и теоретической теплотехники, основные методы измерений, обработки результатов и оценки погрешностей измерений, методики обобщения экспериментальных данных (ПК-2).

Уметь: составлять на основе теоретического анализа и приобретенных навыков методики постановки теплофизического эксперимента (ПК-1); осуществлять научно-исследовательскую деятельность в области теплофизики и теоретической теплотехники с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ПК-2).

Владеть: техникой постановки теплофизического эксперимента с использованием современной и доступной измерительной техники (ПК-1); способностью к самостоятельной организации и проведению научного исследования в области теплофизики и теоретической теплотехники (ПК-2).

4. Общая трудоемкость дисциплины составляет 108 часов / 3 зачетных единиц.

5. Разработчики: Мильман О.О., профессор кафедры физики и математики, доктор тех. наук, профессор.

Б1.В.ДВ.2.1 «Приборы и техника эксперимента»

1. Целью дисциплины является изучение методов измерения физических величин,

приобретение практических навыков применения измерительных приборов и техники эксперимента.

Задачи дисциплины: 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.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП:

Дисциплина Б1.В.ДВ.2.1 «Приборы и техника эксперимента» относится к вариативной части и является дисциплиной по выбору. Дисциплина изучается в 5 и 6 семестрах.

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

3.1. Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

ПК-1 готовность к самостоятельной разработке теоретических и экспериментальных методов изучения теплофизических свойств веществ и процессов теплопереноса, направленной на решение актуальных задач теплофизики, их научное обоснование и получение новых знаний.

ПК-2 способность создавать и исследовать физические и математические модели процессов в области теплофизики и теоретической теплотехники.

3.2. В результате освоения учебной дисциплины, обучающиеся должны демонстрировать следующие результаты образования.

Знать: актуальные взгляды на проблему изучения теплофизические свойства веществ и теплопереноса (ПК -1); законы теплофизики и теоретической теплотехники, основные методы измерений, обработки результатов и оценки погрешностей измерений, методики обобщения экспериментальных данных (ПК -2).

Уметь: составлять на основе теоретического анализа и приобретенных навыков методики постановки теплофизического эксперимента (ПК-1); осуществлять научно-исследовательскую деятельность в области теплофизики и теоретической теплотехники с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий. (ПК-2);

Владеть: техникой постановки теплофизического эксперимента с использованием современной и доступной измерительной техники (ПК-1); способностью к самостоятельной организации и проведению научного исследования в области теплофизики и теоретической теплотехники (ПК-2).

4. Общая трудоемкость дисциплины составляет 108 часов / 3 зачетных единиц.

5. Разработчики: Мильман О.О., профессор кафедры физики и математики, доктор тех. наук, профессор.

Б1.В.ДВ.2.2 «Основы теории подобия и теории размерностей»

1. Цели дисциплины: изучить законы теплопереноса, применительно к системам передачи и трансформации теплоты; термические и калорические свойства веществ, применительно к рабочим телам тепловых машин и теплоносителям; основы теории размерностей процессов теплообмена и определения интенсивности этих процессов.

Задачи дисциплины: познакомить обучающихся с основными законами термодинамики; термодинамическими свойствами идеальных, реальных газов и водяного пара; с методами расчета теплообмена и методами определения параметров их эффективности; дать информацию о справочных материалах о термодинамических свойствах жидкостей, газов и твердых тел и обучить их применению при расчетах рабочих процессов тепловых машин и

другого теплотехнического оборудования; познакомить с основами экспериментального исследования и математического моделирования тепломассообменных процессов.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП:

Дисциплина Б1.В.ДВ.2 «Основы теории подобия и теории размерностей» относится к вариативной части и является дисциплиной по выбору. Дисциплина изучается в 5 и 6 семестрах.

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

3.1. Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

ПК-1 готовность к самостоятельной разработке теоретических и экспериментальных методов изучения теплофизических свойств веществ и процессов тепломассопереноса, направленной на решение актуальных задач теплофизики, их научное обоснование и получение новых знаний.

ПК-2 способность создавать и исследовать физические и математические модели процессов в области теплофизики и теоретической теплотехники.

3.2. В результате освоения учебной дисциплины, обучающиеся должны демонстрировать следующие результаты образования.

Знать: законы теплофизики и теоретической теплотехники, основные методы измерений, обработки результатов и оценки погрешностей измерений, методики обобщения экспериментальных данных (ПК -2); актуальные взгляды на проблему изучения теплофизические свойства веществ и тепломассопереноса. (ПК -1); актуальные математические модели течения и тепломассообмена газов и жидкостей (ПК-2);

Уметь: составлять на основе теоретического анализа и приобретенных навыков методики постановки теплофизического эксперимента (ПК-1); применять существующие математические модели течения и тепломассообмена газов и жидкостей (ПК -2);

Владеть: техникой постановки теплофизического эксперимента с использованием современной и доступной измерительной техники (ПК-1); 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 (ПК-2).

4. Общая трудоемкость дисциплины составляет 108 часов / 3 зачетных единиц.

5. Разработчики: Мильман О.О., профессор кафедры физики и математики, доктор тех. наук, профессор.

Б2.1 «Педагогическая практика»

1. Цели педагогической практики

Цель практики состоит в том, чтобы способствовать дальнейшему формированию профессиональной направленности личности аспирантов, развитию практико-действенного компонента их мышления, формированию их готовности к профессиональной педагогической деятельности в области преподавания физических дисциплин, становлению системы профессиональных ценностей.

Для реализации данной цели должны быть решены следующие задачи:

- актуализировать систему знаний, полученных аспирантами в процессе изучения теоретических психолого-педагогических дисциплин;

- сформировать понимание аспирантами сущности своей деятельности как деятельности по решению системы профессиональных задач различной степени сложности и направленности;

- сформировать умения и навыки научно-педагогической деятельности, ориентированной на личностный подход к построению образовательного процесса в области педагогики;

- сформировать навыки рефлексивного анализа деятельности педагога высшей школы;
- сформировать ценностные ориентиры для формирования у аспирантов творческого, исследовательского подхода к самостоятельной педагогической деятельности.

2. Место практики в структуре ОПОП:

«Педагогическая практика» относится к вариативной части учебного плана ОПОП по направлению подготовки 03.06.01 Физика и астрономия.

Педагогическая практика аспиранта осуществляется на третьем курсе.

3. Требования к результатам освоения практики.

3.1. Практика направлена на формирование следующих компетенций:

ОПК-2 Готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования.

ПК-1 готовность к самостоятельной разработке теоретических и экспериментальных методов изучения теплофизических свойств веществ и процессов теплопереноса, направленной на решение актуальных задач теплофизики, их научное обоснование и получение новых знаний.

3.2. В результате прохождения практики, аспирант должны продемонстрировать следующие результаты образования.

Знать: нормативно-правовые основы преподавательской деятельности в системе высшего образования (ОПК-2); актуальные взгляды на проблему изучения теплофизические свойства веществ и теплопереноса (ПК-1);

Уметь: осуществлять отбор и использовать оптимальные методы преподавания (ОПК-2); составлять на основе теоретического анализа и приобретенных навыков методики постановки теплофизического эксперимента;

Владеть: технологией проектирования образовательного процесса на уровне высшего образования (ОПК-2); техникой постановки теплофизического эксперимента с использованием современной и доступной измерительной техники (ПК-1).

4. Общая трудоемкость практики составляет 216 часов / 6 зачетных единиц.

5. Разработчик: д.тех.н., проф. О.О. Мильман

Б2.2 «Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-производственная практика)»

1. Целями практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-производственной практики) являются: 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.

Задачами практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-производственной практики) являются: 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.

2. Место практики в структуре ОПОП:

Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-производственная практика) Б2.2 относится к вариативной части программы. Практика обязательна для освоения на определенном периоде обучения (в 8 семестре 4

курса обучения (очная форма обучения) или в 10 семестре 5 курса обучения (заочная форма обучения)).

3. Требования к результатам освоения практики:

3.1. Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

ОПК-1 Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий;

ПК-1 готовность к самостоятельной разработке теоретических и экспериментальных методов изучения теплофизических свойств веществ и процессов теплопереноса, направленной на решение актуальных задач теплофизики, их научное обоснование и получение новых знаний.

ПК-2 способность создавать и исследовать физические и математические модели процессов в области теплофизики и теоретической теплотехники.

3.2. В результате прохождения практики, аспирант должен демонстрировать следующие результаты образования.

Знать: современные способы использования информационно-коммуникационных технологий в научно-исследовательской сфере деятельности («Физика и астрономия») (ОПК-1); актуальные взгляды на проблему изучения теплофизические свойства веществ и теплопереноса (ПК -1); законы теплофизики и теоретической теплотехники, основные методы измерений, обработки результатов и оценки погрешностей измерений, методики обобщения экспериментальных данных. (ПК -2); актуальные математические модели течения и теплообмена газов и жидкостей (ПК-2).

Уметь: выбирать и применять в профессиональной деятельности экспериментальные и расчетно-теоретические методы исследования по физике и астрономии (ОПК-1); составлять на основе теоретического анализа и приобретенных навыков методики постановки теплофизического эксперимента (ПК-1); осуществлять научно-исследовательскую деятельность в области теплофизики и теоретической теплотехники с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий. (ПК-2); применять существующие математические модели течения и теплообмена газов и жидкостей (ПК-2).

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» (ОПК-1); техникой постановки теплофизического эксперимента с использованием современной и доступной измерительной техники (ПК-1); способностью к самостоятельной организации и проведению научного исследования в области теплофизики и теоретической теплотехники (ПК-2); способностью разрабатывать математические модели течения и теплообмена газов и жидкостей при проведении научного исследования по актуальной проблеме в соответствии со специализацией (ПК-2) .

4. Общая трудоемкость практики составляет 108 часов / 3 зачетных единиц.

5. Разработчики: Мильман О.О., профессор кафедры физики и математики, доктор тех. наук, профессор.

Б3.1 «Научно-исследовательская деятельность»

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

Задачами подготовки аспиранта являются:

- 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.

2. Место блока в структуре ОПОП:

«Научно-исследовательская деятельность» является частью блока «Научные исследования», который входит в вариативную часть учебного плана аспирантов. Научная исследовательская деятельность является обязательной в течение всего периода обучения.

Научно-исследовательская деятельность может проводиться на базе образовательных и научно-исследовательских учреждений и организаций, которые могут рассматриваться как экспериментальные площадки для проведения исследований по направлению подготовки. Базы научно-исследовательской деятельности определяются с учетом темы диссертации аспирантов и должны предоставлять оптимальные условия для проведения исследовательской деятельности.

3. Требования к результатам освоения блока:

3.1. Процесс научного исследования направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

УК-1 Способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;

УК-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;

УК-3 Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач;

УК-4 Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках ;

УК-5 Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития;

ОПК-1 Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий;

ПК-1 готовность к самостоятельной разработке теоретических и экспериментальных методов изучения теплофизических свойств веществ и процессов теплопереноса, направленной на решение актуальных задач теплофизики, их научное обоснование и получение новых знаний.

ПК-2 способность создавать и исследовать физические и математические модели процессов в области теплофизики и теоретической теплотехники.

3.2. В результате научного исследования, обучающиеся должны демонстрировать следующие результаты.

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 (УК-1); методы научно-исследовательской деятельности (УК-2); особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной

форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах (УК-3); стилистические особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках (УК-4); 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 (УК-5); - современные способы использования информационно-коммуникационных технологий в научно-исследовательской сфере деятельности («Физика и астрономия») (ОПК-1); актуальные взгляды на проблему изучения теплофизические свойства веществ и тепломассопереноса (ПК-1); законы теплофизики и теоретической теплотехники, основные методы измерений, обработки результатов и оценки погрешностей измерений, методики обобщения экспериментальных данных (ПК-2); актуальные математические модели течения и тепломассообмена газов и жидкостей((ПК-2);

Уметь: анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов (УК-1); при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений (УК-1); использовать положения и категории философии науки для анализа и оценивания различных фактов и явлений (УК-2); 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 (УК-3); следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках (УК-4); осуществлять личностный выбор в различных профессиональных и морально-ценностных ситуациях, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой и обществом (УК-5); выбирать и применять в профессиональной деятельности экспериментальные и расчетно-теоретические методы исследования по физике и астрономии (ОПК-1); составлять на основе теоретического анализа и приобретенных навыков методики постановки теплофизического эксперимента (ПК-1); осуществлять научно-исследовательскую деятельность в области теплофизики и теоретической теплотехники с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ПК -2); применять существующие математические модели течения и тепломассообмена газов и жидкостей (ПК-2).

Владеть: навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1); навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1); технологиями планирования в профессиональной деятельности в сфере научных исследований (УК-2); технологиями оценки результатов коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач, в том числе ведущейся на иностранном языке (УК-3); навыками анализа научных текстов на государственном и иностранном языках (УК-4); приемами и технологиями целеполагания, целереализации и оценки результатов деятельности по решению профессиональных задач (УК-5); 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» (ОПК-1); техникой постановки теплофизического эксперимента с использованием современной и доступной измерительной техники (ПК-1); способностью к самостоятельной организации и проведению научного исследования в области теплофизики и теоретической теплотехники (ПК-2); способностью разрабатывать математические модели течения и тепломассообмена газов и жидкостей при проведении научного исследования по актуальной проблеме в соответствии со специализацией (ПК-2).

4. Общая трудоемкость составляет 150 зачетных единиц, всего 5400 часов;

5. Разработчики: Мильман О.О., профессор кафедры физики и математики, доктор тех.

наук, профессор.

Б3.2 Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук

Цель:

- 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:

- 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 самостоятельному 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.

2. Место блока в структуре ОПОП:

«Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук» является частью блока «Научные исследования», который входит в вариативную часть учебного плана аспирантов. Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук является обязательной в течение всего периода обучения.

Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук может проводиться на базе образовательных, научно-исследовательских учреждений и организаций, которые могут рассматриваться как экспериментальные площадки для проведения исследований по направлению подготовки.

3. Требования к результатам освоения блока:

3.1. Процесс научного исследования направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

УК-1 Способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;

УК-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;

УК-3 Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач;

УК-4 Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках ;

УК-5 Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития;

ОПК-1 Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий;

ПК-1 готовность к самостоятельной разработке теоретических и экспериментальных методов изучения теплофизических свойств веществ и процессов теплопереноса, направленной на решение актуальных задач теплофизики, их научное обоснование и получение новых знаний.

ПК-2 способность создавать и исследовать физические и математические модели процессов в области теплофизики и теоретической теплотехники.

3.2.В результате научного исследования, обучающиеся должны демонстрировать следующие результаты.

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 (УК-1); методы научно-исследовательской деятельности (УК-2); особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах (УК-3); стилистические особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках (УК-4); 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 (УК-5); современные способы использования информационно-коммуникационных технологий в научно-исследовательской сфере деятельности («Физика и астрономия») (ОПК-1); актуальные взгляды на проблему изучения теплофизические свойства веществ и теплопереноса (ПК-1); законы теплофизики и теоретической теплотехники, основные методы измерений, обработки результатов и оценки погрешностей измерений, методики обобщения экспериментальных данных (ПК-2); актуальные математические модели течения и теплообмена газов и жидкостей((ПК-2).

Уметь: анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов (УК-1); при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений (УК-1); использовать положения и категории философии науки для анализа и оценивания различных фактов и явлений (УК-2); 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 (УК-3); следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках (УК-4); осуществлять личностный выбор в различных профессиональных и морально-ценностных ситуациях, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой и обществом (УК-5); выбирать и применять в профессиональной деятельности экспериментальные и расчетно-теоретические методы исследования по физике и астрономии (ОПК-1); составлять на основе теоретического анализа и приобретенных навыков методики постановки теплофизического эксперимента (ПК-1); осуществлять научно-исследовательскую деятельность в области теплофизики и теоретической теплотехники с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ПК -2); применять существующие математические модели течения и теплообмена газов и жидкостей (ПК-2).

Владеть: навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1); навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности

по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1); технологиями планирования в профессиональной деятельности в сфере научных исследований (УК-2); технологиями оценки результатов коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач, в том числе ведущейся на иностранном языке (УК-3); навыками анализа научных текстов на государственном и иностранном языках (УК-4); приемами и технологиями целеполагания, целереализации и оценки результатов деятельности по решению профессиональных задач (УК-5); 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» (ОПК-1); техникой постановки теплофизического эксперимента с использованием современной и доступной измерительной техники (ПК-1); способностью к самостоятельной организации и проведению научного исследования в области теплофизики и теоретической теплотехники (ПК-2); способностью разрабатывать математические модели течения и теплообмена газов и жидкостей при проведении научного исследования по актуальной проблеме в соответствии со специализацией (ПК-2).

4. Общая трудоемкость 42 зачетных единицы, всего 1512 часов.

5. Разработчики: Мильман О.О., профессор кафедры физики и математики, доктор тех. наук, профессор.

Б4 «Государственная итоговая аттестация»

1. Цель проведения государственной итоговой аттестации – определение практической и теоретической подготовленности выпускника к выполнению профессиональных задач, степени освоения компетенций, установленных федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования и основной профессиональной образовательной программой.

Задачи проведения государственной итоговой аттестации – связать знания, полученные при изучении специальных дисциплин, продемонстрировать умение применять их в своей профессиональной деятельности; продемонстрировать умение ориентироваться в специальной литературе; проявить навыки практического применения полученных знаний в конкретной ситуации.

2. Место государственной итоговой аттестации в ОПОП

Государственная итоговая аттестация обучающихся по программе аспирантуры по направлению подготовки 03.06.01 Физика и астрономия (профиль Теплофизика и теоретическая теплотехника) является завершающим этапом процесса обучения и включает подготовку к сдаче и сдачу государственного экзамена и представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации), выполненной на основе результатов научно-исследовательской работы, что позволяет выявить и оценить теоретическую и практическую подготовку к решению профессиональных задач, готовность к основным видам профессиональной деятельности.

Государственная итоговая аттестация относится к базовой части программы аспирантуры к Блоку 4 «Государственная итоговая аттестация» (Б.4). В соответствии с учебным планом подготовки аспирантов государственная итоговая аттестация проводится на последнем году обучения.

3. Требования к уровню подготовки выпускника

Государственная итоговая аттестация направлена на определение уровня сформированности следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

а) универсальных (УК):

- 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);

- 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);

б) общепрофессиональных (ОПК):

- способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1);

- готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-2).

в) профессиональных (ПК):

- готовность к самостоятельной разработке теоретических и экспериментальных методов изучения теплофизических свойств веществ и процессов теплопереноса, направленной на решение актуальных задач теплофизики, их научное обоснование и получение новых знаний (ПК-1).

- способность создавать и исследовать физические и математические модели процессов в области теплофизики и теоретической теплотехники (ПК-2).

В процессе ГИА выпускник аспирантуры должен проявить себя как высококвалифицированный исследователь и преподаватель, владеющий:

- знаниями широкого круга проблем современной науки;
- научной терминологией;
- знанием методики преподавания в высших учебных заведениях;
- знаниями методики организации воспитательного процесса в вузе, основ его моделирования;
- современными методами педагогических исследований;
- умениями осуществить обработку и интерпретацию (качественную и количественную) полученных результатов исследования;
- умениями представлять итоги проделанной исследовательской работы в виде научной письменной работы.

4. Содержание, форма, порядок подготовки и проведения государственной итоговой аттестации

Государственный экзамен

Государственный экзамен является составной частью государственной итоговой аттестации аспирантов по направлению 03.06.01 Физика и астрономия (профиль Теплофизика и теоретическая теплотехника). Государственный экзамен проводится в соответствии с направлением подготовки федерального государственного образовательного стандарта высшего образования.

Экзамен должен носить комплексный характер и служить в качестве средства проверки конкретных функциональных возможностей аспиранта, способности его к самостоятельным суждениям на основе имеющихся знаний и сформированных универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций.

Экзамен состоит из трех блоков.

1. Методология научного исследования и методика преподавания специальных дисциплин.
2. Вопросы из дисциплин по профилю подготовки.
3. Собеседование по учебно-методической разработке в рамках тематики научного исследования.

Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)

Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) входит в государственную итоговую аттестацию как ее обязательная часть и должна:

- а) свидетельствовать об овладении выпускником компетенциями, установленными Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению 03.06.01 Физика и астрономия (профиль Теплофизика и теоретическая теплотехника);
- б) полностью соответствовать основной профессиональной образовательной программе подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре, которую он освоил за время обучения, а также квалификационной характеристике выпускника.

Научный доклад об итогах выполненной НКР (диссертации) – заключительное задание выпускника на ГИА, на основе которого Государственная аттестационная комиссия решает вопрос о присуждении ему квалификации «Исследователь. Преподаватель-исследователь» по направлению 03.06.01 Физика и астрономия (профиль Теплофизика и теоретическая теплотехника).

5. Общая трудоемкость составляет 324 часа / 9 зачетных единиц. Из них 3 зачетных единицы (108 часов) отводится на подготовку к сдаче и сдачу государственного экзамена и 6 зачетных единиц (216 часов) отводится на представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации).

6. Разработчики: Мильман О.О., профессор кафедры физики и математики, доктор тех. наук, профессор.

ФТД.1 «Человек как центр инвестиций - основа развития Калужского региона»

Цель дисциплины:

- получение обучающимися знаний в области региональной экономики, ориентированной на использование новых источников экономического роста, гарантирующих достойное качество жизни населения, приобретение необходимых для профессиональной подготовки аспирантов навыков и умений в полном соответствии с требованиями Государственного образовательного стандарта.

Задачи дисциплины:

- рассмотреть понятие и инструменты развития территорий в современных условиях;
- конкретизировать понимание человека как центра инвестиций в условиях региона;
- рассмотреть особенности развития Калужской области на современном этапе.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП:

Дисциплина «Человек как центр инвестиций - основа развития Калужского региона» относится к факультативам ОПОП аспирантуры и проводится во втором семестре.

3. Требования к результатам освоения дисциплины.

3.1. Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

УК–1- способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях

3.2. В результате освоения учебной дисциплины, обучающиеся должны демонстрировать следующие результаты образования.

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.

4. **Общая трудоемкость дисциплины** составляет 72 часа / 2 зачетных единицы.

5. **Разработчики:** В.К. Крутиков, профессор кафедры экономики.

ФТД.2 «Идеи К.Э. Циолковского и современная наука»

1. Цели и задачи дисциплины.

Цель курса: 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.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП:

Дисциплина относится к блоку факультативных дисциплин (ФТД.2). Для ее изучения необходимы знания по истории, философии, краеведению, религиоведению, истории науки и техники, культурологии, географии, экологии, физики, химии, биологии. Освоение темы космизма и русского космизма предшествует изучению дисциплин профессионального цикла, создавая для этого общекультурный фундамент, необходимый для овладения культурно специфическими знаниями.

3. Требования к результатам освоения дисциплины.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими **компетенциями:**

УК-1: Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.

Знать: 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

Владеть: навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях

4. **Общая трудоемкость дисциплины** составляет 72 часа / 2 зачетные единицы.

5. **Разработчики:** В.В. Лыткин, зав.каф. философии и культурологии

5. Условия реализации программы аспирантуры

5.1. Общесистемные условия реализации программы аспирантуры

КГУ им. К.Э. Циолковского располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской деятельности обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам) и к электронной информационно-образовательной среде КГУ им. К.Э. Циолковского. Электронно-библиотечная система (электронная библиотека) и электронная информационно-образовательная среда обеспечивают возможность доступа обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), и отвечают техническим требованиям КГУ им. К.Э. Циолковского, как на территории КГУ им. К.Э. Циолковского, так и вне ее.

Электронная информационно-образовательная среда организации обеспечивает:

- доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практикам и к изданиям электронных библиотечных систем и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах;

- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения основной образовательной программы;

- проведение всех видов занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;

- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение работ обучающегося, рецензий и оценок на эти работы со стороны любых участников образовательного процесса;

- взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети "Интернет".

Доступ к электронной информационно-образовательной среде вуза обеспечивается на сайте университета по следующему адресу <http://tksu.ru>

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих. Все НПП, реализующие программу, прошли обучение по программе повышения квалификации: «Основы использования ИКТ в профессиональной деятельности преподавателя вуза».

Функционирование электронной информационно-образовательной среды университета полностью соответствует законодательству Российской Федерации в части требований к защите информации и работе с персональными данными.

Квалификация руководящих и научно-педагогических работников КГУ им. К.Э. Циолковского соответствует квалификационным характеристикам, установленным в Едином квалификационном справочнике должностей руководителей, специалистов и служащих, раздел "Квалификационные характеристики должностей руководителей и специалистов высшего профессионального и дополнительного профессионального образования", утвержденном приказом Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 11 января 2011 г. N 1н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 23 марта 2011 г., регистрационный N 20237).

Доля штатных научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) составляет более 60% процентов от общего количества научно-педагогических работников КГУ им. К.Э. Циолковского.

Среднегодовое число публикаций научно-педагогических работников КГУ им. К.Э. Циолковского в расчете на 100 научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) составляет 9,67 единиц в журналах, индексируемых в базах данных Web of Science или Scopus, 248,19 единиц в журналах, индексируемых в Российском индексе научного цитирования, или в научных рецензируемых изданиях, определенных в Перечне рецензируемых изданий согласно пункту 12 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. N 842 "О порядке присуждения ученых степеней" (Собрание законодательства Российской Федерации, 2013, N 40, ст. 5074).

В КГУ им. К.Э. Циолковского среднегодовой объем финансирования научных исследований на одного научно-педагогического работника (в приведенных к целочисленным значениям ставок) составляет 64,73 тыс. руб.

5.2. Кадровые условия реализации программы аспирантуры

Реализация программы аспирантуры обеспечивается руководящими и научно-педагогическими работниками КГУ им. К.Э. Циолковского, а также лицами, привлекаемыми к реализации программы аспирантуры на условиях гражданско-правового договора.

Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих ученую степень (в том числе ученую степень, присвоенную за рубежом и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное за рубежом и признаваемое в Российской Федерации), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу аспирантуры, составляет более 75%.

Научный руководитель, назначенный обучающимся, имеет ученую степень доктора технических наук, осуществляет самостоятельную научно-исследовательскую, творческую деятельность по направленности подготовки, имеет публикации по результатам указанной научно-исследовательской, творческой деятельности в ведущих отечественных и зарубежных рецензируемых научных журналах и изданиях, а также осуществляет апробацию результатов указанной научно-исследовательской, творческой деятельности на национальных и международных конференциях.

Сведения о кадровом обеспечении ОПОП ВО по направлению подготовки 03.06.01. Физика и астрономия, профиль «Теплофизика и теоретическая теплотехника» приведены в Приложении №8.

5.3. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение программы аспирантуры

КГУ им. К.Э. Циолковского имеет специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КГУ им. К.Э. Циолковского.

Библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 50 экземпляров каждого из изданий обязательной литературы, перечисленной в рабочих программах дисциплин (модулей), практик, и не менее 25 экземпляров дополнительной литературы на 100 обучающихся.

КГУ им. К.Э. Циолковского обеспечено необходимым комплектом ежегодно обновляемого лицензионного программного обеспечения.

Выполнение требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению образовательного процесса по направлению подготовки 03.06.01. Физика и астрономия, профиль «Теплофизика и теоретическая теплотехника» подтверждается документами, приведенными в Приложении №9.

Список лицензионного программного обеспечения, используемого в образовательном процессе

1. Microsoft Windows 8.1 Professional 1 Лицензия №: 64556638 от 23.12.2014 Бессрочная лицензия
2. Microsoft Windows 7 Professional Лицензия №: 46326653 от 28.09.2009 Бессрочная лицензия
3. Microsoft Office Professional Plus 2013 Лицензия №: 64367059 от 17.11.2014
4. Антивирус Dr Web Security Suite комплексная защита + центр управления договор №2018.50243 от 03.05.2018г
5. Программное обеспечение «SolidWorks Education 500 Campus» Договор 0337100006213000042-0098688-01 от: 02.12.2013 Бессрочная лицензия
6. Программное обеспечение «Антиплагиат» Договор 736 от: 20.11.2018 до 20.11.2019
7. Справочно-правовая система Консультант Плюс. Договор об информационной поддержке №4307/2010/С от 01.02.2012 г. Бессрочная лицензия

Электронно-библиотечная система (электронная библиотека) и электронная информационно-образовательная среда обеспечивают одновременный доступ не менее 25 процентов обучающихся по программе аспирантуры.

Обучающимся и научно-педагогическим работникам обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к ежегодно обновляемым современным профессиональным базам данных (в том числе международным реферативным базам данных научных изданий) и информационным справочным системам.

Библиотечный фонд укомплектован печатными и электронными изданиями учебной литературы по дисциплинам Блока 1, практикам (Блок 2), научным исследованиям (Блок 3) и ГИА (Блок 4). Обеспеченность литературными источниками – 100%.

Аспиранты имеют доступ к ЭБС «Консультант студента» (www.studentlibrary.ru), «IPRbooks» (www.iprbookshop.ru), «Юрайт» (www.biblio-online.ru), к электронным образовательным ресурсам. Информационная поддержка дисциплин составляет 100%.

Сведения о электронно-библиотечной системе

Электронно-библиотечные системы и другие информационные ресурсы, к которым имеет доступ КГУ им. К.Э. Циолковского

Учебный год	Наименование ресурса	Договор/контракт	Срок доступа	Количество доступов
2020/2021	Электронно-библиотечная система «IPRbooks» (www.iprbookshop.ru) ООО Компания «Ай Пи Ар медиа»	Лицензионный договор № 6912/20 от 09.07.2020 г.	10.10.2020 г.- 10.10.2021 г.	5000
	Образовательная платформа «Юрайт» (www.urait.ru) ООО «Электронное издательство Юрайт»	Контракт № 0029/Б-20 от 09.07.2020 г.	01.09.2020 г.- 30.11.2021 г.	6013

	Электронная библиотечная система «Консультант студента» (www.studentlibrary.ru) ООО «Политехресурс»	Контракт № 0030/Б-20 от 10.07.2020 г.	01.09.2020 г. - 31.08.2021 г.	4500 +300
	Справочная Правовая система «КонсультантПлюс» (www.consultant.ru) ООО Компания «Земля Сервис»	Договор № 4307/2019 от 30.12.2019 г.	30.12.2019 г.- бессрочно	неограничено
	Электронная база данных «ПОЛПРЕД Справочники» Polpred.com (www.polpred.com) ООО «ПОЛПРЕД Справочник»	Соглашение от 11.01.2018 г.	19.04.2010 г. - 15.10.2020 г.	неограничено
2021/2022	Электронно-библиотечная система «IPRbooks» (www.iprbookshop.ru) ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа»	Лицензионный договор № 8066/21П от 30.07.2021 г.	10.10.2021 г.- 10.10.2022 г.	5000
	Электронно-образовательный ресурс для иностранных студентов «РУССКИЙ КАК ИНОСТРАННЫЙ» (ЭОР «РКИ») (https://www.ros-edu.ru) ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа»	Лицензионный договор № 8185/21 от 30.07.2021 г.	01.09.2021 г. - 01.09.2022 г.	100 % обучающихся
	Образовательная платформа «Юрайт» (www.urait.ru) ООО «Электронное издательство Юрайт»	Лицензионный договор № 0031/Б-21 от 05.08.2021 г.	01.12.2021 г. - 30.11.2022 г.	6191
	Электронная библиотечная система «Консультант студента» (www.studentlibrary.ru) ООО «Политехресурс»	Контракт № 0033/Б-21 от 13.08.2021 г.	01.09.2021 г.- 31.08.2022 г.	4500 +300
	Электронная база данных «Консультант врача. Электронная медицинская библиотека» (www.rosmedlib.ru) ООО «ВШОУЗ-КМК»	Контракт № 0061/Б-20 от 29.10.2020 г.	02.11.2020 г.- 02.11.2021 г.	25
	Справочная Правовая система «КонсультантПлюс» (www.consultant.ru) ООО Компания «Земля Сервис»	Договор № 4307/2019 от 30.12.2019 г.	30.12.2019 г.- бессрочно	неограничено

	Электронная база данных «ПОЛПРЕД Справочники» Polpred.com (www.polpred.com) ООО «ПОЛПРЕД Справочник»	Соглашение от 11.01.2018 г.	19.04.2010 г. - 15.10.2021 г.	неограничено
2022/2023	Электронно-библиотечная система «IPRbooks» (www.iprbookshop.ru) ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа»	Лицензионный договор № 8066/21П от 30.07.2021 г.	10.10.2021 г.- 10.10.2022 г.	5000
	Цифровой образовательный ресурс IPRsmart (ЭБС) (www.iprbookshop.ru) ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа»	Лицензионный договор № 0068/Б-22/22П от 07.10.2022 г.	10.10.2022 г.- 10.10.2023 г.	5000
	Образовательная платформа «ЮРАЙТ» (www.urait.ru) ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ»	Лицензионный договор № 0069/Б-22 от 07.10.2022 г.	01.12.2022 г. - 30.11.2023 г.	6280
	Электронная библиотечная система «Консультант студента» (www.studentlibrary.ru) ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА»	Лицензионный договор № 0042/Б-22 от 25.07.2022 г.	01.09.2022 г.- 31.08.2023 г.	не ограничено
	Электронная библиотечная система «ЛАНЬ» (https://e.lanbook.com) ООО «Издательство ЛАНЬ»	Лицензионный договор № 0103/Б-21 от 03.12.2021 г.	20.12.2021 г. - 19.12.2022 г.	100% обучающихся
	Справочная Правовая система «КонсультантПлюс» (www.consultant.ru) ООО Компания «Земля Сервис»	Договор № 4307/2019 от 30.12.2019 г.	30.12.2019 г.- бессрочно	не ограничено
	Электронная библиотечная система «ПОЛПРЕД Справочники» (www.polpred.com) ООО «ПОЛПРЕД Справочники»	Соглашение от 07.10.2022 г.	19.04.2010 г. - 15.10.2023 г.	не ограничено
2023/2024	Электронно-библиотечная система «IPRbooks» (www.iprbookshop.ru) ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа»	Лицензионный договор № 8066/21П от 30.07.2021 г.	10.10.2021 г.- 10.10.2022 г.	5000
	Цифровой образователь-	Лицензионный	10.10.2022 г.-	5000

	ный ресурс IPRsmart (ЭБС) (www.iprbookshop.ru) ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа»	договор № 0068/Б-22/22П от 07.10.2022 г.	10.10.2023 г.	
	Образовательная платформа «ЮРАЙТ» (www.urait.ru) ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ»	Лицензионный договор № 0069/Б-22 от 07.10.2022 г.	01.12.2022 г. - 30.11.2023 г.	6280
	Электронная библиотечная система «Консультант студента» (www.studentlibrary.ru) ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА»	Лицензионный договор № 0042/Б-22 от 25.07.2022 г.	01.09.2022 г. - 31.08.2023 г.	не ограничено
	Электронная библиотечная система «ЛАНЬ» (https://e.lanbook.com) ООО «Издательство ЛАНЬ»	Лицензионный договор № 0103/Б-21 от 03.12.2021 г.	20.12.2021 г. - 19.12.2022 г.	100% обучающихся
	Справочная Правовая система «КонсультантПлюс» (www.consultant.ru) ООО Компания «Земля Сервис»	Договор № 4307/2019 от 30.12.2019 г.	30.12.2019 г. - бессрочно	не ограничено
	Электронная библиотечная система «ПОЛПРЕД Справочники» (www.polpred.com) ООО «ПОЛПРЕД Справочники»	Соглашение от 07.10.2022 г.	19.04.2010 г. - 15.10.2023 г.	не ограничено

Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных (в том числе международных реферативных баз данных научных изданий)

1. Политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных Web of Science компании Clarivate Analytics (Scientific) LLC (БД Web of Science) (Сублицензионный договор № WoS/575 от 02 Апреля 2018)
2. Международная база цитирования Scopus (компания Elsevier B.V.) (Сублицензионный договор № SCOPUS/575 от 10 мая 2018)
3. База данных РИНЦ (Лицензионный договор №2087-07/2015К от 10 июля 2015)

7. Финансовое обеспечение программы аспирантуры

Финансовое обеспечение реализации программы аспирантуры осуществляется в объеме не ниже установленных Министерством образования и науки Российской Федерации базовых нормативных затрат на оказание государственной услуги в сфере образования для данного уровня образования и направления подготовки с учетом корректирующих коэффициентов, учитывающих специфику образовательных программ в соответствии с Методикой определения нормативных затрат на оказание государственных услуг по реализации имеющих государ-

ственную аккредитацию образовательных программ высшего образования по специальностям и направлениям подготовки, утвержденной приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 2 августа 2013 г. № 638 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 16 сентября 2013 г., регистрационный № 29967).

Документ составлен в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 03.06.01 Физика и астрономия (уровень подготовки кадров высшей квалификации) на основе Приказа Министерства образования и науки РФ от 30 июля 2014 г. N 867.

Разработчик

Фамилия, имя, отчество	Учёная степень	Учёное звание	Должность	Контактная информация (служебный адрес электронной почты, служебный телефон)
Мильман Олег Ошеревич	Доктор технических наук	профессор	Профессор кафедры физики и математики КГУ им. К.Э. Циолковского	г. Калуга, ул. Ст. Разина, 26, ауд. 326,

Внешняя экспертиза

(качество ОПОП и ее соответствие требованиям рынка труда)

ФИО	Должность
Яньков Георгий Глебович	Д.т.н., проф. кафедры инженерной теплофизики Института тепловой и атомной энергетики Московского энергетического института

Одобрено на заседании кафедры физики и математики
Протокол № 11 от «13» июня 2018 г.

Зав.кафедрой физики и математики,
к.т.н., доцент



Л.Н. Серезкин

7. Лист регистрации изменений

№ изменения	Документ ОПОП	Содержание внесения изменений	Основания для внесения изменений	Дата и № протокола документа, который регламентирует изменение
1.	Фактическое ресурсное обеспечение	Обновлен реестр ЭБС	Заключены договоры на 2021-2022 уч.г.	Лицензионный договор № 8066/21П от 30.07.2021 г. Лицензионный договор № 8185/21 от 30.07.2021 г. Лицензионный договор № 0031/Б-21 от 05.08.2021 г. Контракт № 0033/Б-21 от 13.08.2021 г.
2.	Рабочие программы дисциплин	Утверждены рабочие программы дисциплин и практик на 2021-2022 уч.год	Изменения в рабочих программах снесены на основании анализа актуальных потребностей работодателей , развития науки, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы	Даты утверждения и номера протоколов указаны на титульных листах рабочих программ
3.	Фактическое ресурсное обеспечение	Обновлен реестр ЭБС	Заключены договоры на 2022-2023 уч.г.	Лицензионный договор № 0068/Б-22/22П от 07.10.2022 г. Лицензионный договор № 0069/Б-22 от 07.10.2022 г. Лицензионный договор № 0042/Б-22 от 25.07.2022 г.
4.	Рабочие программы дисциплин	Утверждены рабочие программы дисциплин и практик на 2022-2023 уч.год	Изменения в рабочих программах снесены на основании анализа актуальных потребностей работодателей , развития науки, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы	Даты утверждения и номера протоколов указаны на титульных листах рабочих программ
5.	Фактическое ресурсное обеспечение	Обновлен реестр ЭБС	Заключены договоры на 2023-2024 уч.г.	Лицензионный договор № 0068/Б-22/22П от 07.10.2022 г. Лицензионный договор № 0069/Б-22 от 07.10.2022 г. Лицензионный договор № 0042/Б-22 от 25.07.2022 г.
6.	Рабочие программы дисциплин	Утверждены рабочие программы дисциплин и практик на 2023-2024 уч.год	Изменения в рабочих программах снесены на основании анализа актуальных потребностей работодателей , развития науки, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы	Даты утверждения и номера протоколов указаны на титульных листах рабочих программ