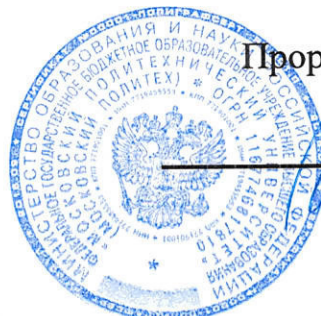


**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Московский политехнический университет»**



**УТВЕРЖДЕНО**  
Проректор по учебной и научной  
работе  
Ю.М. Боровин

«30» 08 2017 г.

**Образовательная программа  
направление подготовки  
03.06.01 Физика и астрономия  
Образовательная программа (профиль)  
«Теплофизика и теоретическая теплотехника»**

Уровень высшего образования – подготовка кадров высшей квалификации



Квалификация (степень): Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения – очная

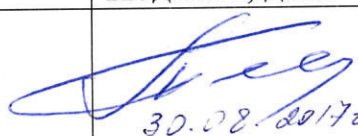
Год начала обучения - 2015 г.

Москва 2017

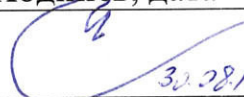
### Лист согласования

И.о. декана факультета химической технологии и биотехнологии	Белуков С.В.	
Зав. кафедрой «Термодинамика и неравновесные процессы переноса»	Некрасов Д.А.	

#### Разработчики:

ФИО	Должность / место работы	Подпись, дата
Покусаев Б.Г.	Профессор кафедры «Термодинамика и неравновесные процессы переноса»	 30.08.2017г

#### Эксперты:

ФИО	Должность / место работы	Подпись, дата
Томаров Г.В.	Д.т.н., генеральный директор ЗАО «Геотерм-ЭМ»	 30.08.17

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Московский политехнический университет»**

**УТВЕРЖДЕНО**  
Проректор по учебной и научной  
работе  
Ю.М. Боровин

---

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 г.

**Образовательная программа  
направление подготовки  
03.06.01 Физика и астрономия  
Образовательная программа (профиль)  
«Теплофизика и теоретическая теплотехника»**

Уровень высшего образования – подготовка кадров высшей квалификации

Квалификация (степень): Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения – очная

Год начала обучения – 2015 г.

Москва 2017

## Лист согласования

И.о. декана факультета химической технологии и биотехнологии	Белуков С.В.	
Зав. кафедрой «Термодинамика и неравновесные процессы переноса»	Некрасов Д.А.	

### Разработчики:

ФИО	Должность / место работы	Подпись, дата
Покусаев Б.Г.	Профессор кафедры «Термодинамика и неравновесные процессы переноса»	

### Эксперты:

ФИО	Должность / место работы	Подпись, дата
Томаров Г.В.	Д.т.н., генеральный директор ЗАО «Геотерм-ЭМ»	

## **ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ**

В настоящей образовательной программе используются следующие сокращения:

- з.е. – зачетная единица;
- ОК – общекультурная компетенция;
- ОПК – общепрофессиональная компетенция;
- ПК – профессиональная компетенция;
- ОТФ – обобщенная трудовая функция;
- ПД – профессиональная деятельность;
- УК – универсальная компетенция;
- ФГОС ВО – федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки аспирантуры.

## **I. Нормативное обеспечение реализации образовательной программы высшего образования**

– Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

– Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.11.2013 г. № 1259 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре)»;

– Положение о присуждении ученых степеней, утвержденное Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 «О порядке присуждения ученых степеней» в редакции постановления Правительства Российской Федерации от 21 апреля 2016 г. № 335 «О внесении изменений в Положение о присуждении ученых степеней».

– Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 03.06.01 – Физика и астрономия (уровень подготовки кадров высшей квалификации), утвержденного Министерства образования и науки Российской Федерации № 867 от 30.07.2014 г. (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации от 25.08.2014 г. регистрационный № 33836).

– Локальные нормативные документы университета.

## **II. Общие положения**

### **Цель (миссия) программы аспирантуры**

Целью программы аспирантуры является создание аспирантам условий для приобретения необходимого для осуществления профессиональной деятельности уровня знаний, умений, навыков, опыта деятельности и подготовки к защите научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук.

### **Объем программы аспирантуры**

Трудоемкость освоения программы аспирантуры составляет 240 зачетных единиц, включая все виды аудиторной и самостоятельной работы обучающегося, практики и время, отводимое на контроль качества освоения обучающимся образовательной программы аспирантуры.

### **Срок получения образования по программе аспирантуры**

Срок получения образования по программе аспирантуры, по направлению подготовки 03.06.01 – Физика и астрономия и по основной профессиональной образовательной программе Теплофизика и теоретическая теплотехника:

в очной форме обучения составляет 4 года.

### **Применение электронного обучения и дистанционных образовательных технологий**

Реализация программы аспирантуры, по направлению подготовки 03.06.01 – Физика и астрономия и по основной профессиональной образовательной программе Теплофизика и теоретическая теплотехника с использованием дистанционных образовательных технологий не осуществляется.

### **Сетевая форма реализации программы аспирантуры**

Реализация программы аспирантуры, по направлению подготовки 03.06.01 – Физика и астрономия и по основной профессиональной образовательной программе Теплофизика и теоретическая теплотехника с использованием сетевой формы не осуществляется.

### **Язык образования**

Образовательная деятельность по программе аспирантуры осуществляется на государственном языке Российской Федерации – русском языке.

### **III. Область и объекты профессиональной деятельности выпускника**

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, освоившие программу аспирантуры:

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

#### **Сведения**

#### **о профессорско-преподавательском составе, необходимом для реализации программы аспирантуры**

Кадровое обеспечение программы аспирантуры должно соответствовать требованиям ФГОС:

– реализация программы аспирантуры обеспечивается руководящими и научно-педагогическими работниками университета, а также лицами, привлекаемыми к реализации программы аспирантуры на условиях гражданско-правового договора, квалификация которых 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», утверждённом приказом Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 11 января 2011 г. № 1н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 23 марта 2011 г., № 20237) и профессиональными стандартами (при наличии);

– доля штатных научно-педагогических работников (в приведённых к целочисленным значениям ставок) составляет – более 60 процентов от общего количества научно-педагогических работников университета;

– доля научно-педагогических работников (в приведённых к целочисленным значениям ставок), имеющих ученую степень и (или) ученое звание, в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу аспирантуры составляет – более 75 процентов;

– среднегодовое число публикаций научно-педагогических работников университета в расчете на 100 научно-педагогических работников (в



приведенных к целочисленным значениям ставок) составляет 6,2 в журналах, индексируемых в базах данных Web of Science или Scopus или 62,4 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).

– научные руководители, назначаемые аспирантам, имеют учёную степень, осуществляют самостоятельную научно-исследовательскую деятельность или участвуют в осуществлении такой деятельности по направленности подготовки, имеют публикации по результатам указанной научно-исследовательской деятельности в ведущих отечественных и (или) зарубежных рецензируемых научных журналах и изданиях, а также осуществляют апробацию результатов указанной научно-исследовательской деятельности на национальных и международных конференциях.

### **Планируемые результаты освоения программы аспирантуры**

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 следовать этическим нормам в профессиональной деятельности (УК-5);

– способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-6).

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).

Выпускник, освоивший программу аспирантуры, должен обладать следующими профессиональными компетенциями, определяемыми направленностью (профилем) программы и (или) номенклатурой научных специальностей:

– способность учитывать тенденции развития современной теплофизики в своей профессиональной деятельности (ПК-1);

– способность выполнять работы по измерению теплофизических свойств и возникающих при этом погрешностей. Уметь проводить оценки поля температур, знать основные приемы численных расчетов теплофизических задач (ПК-2);

– способность строить физические и математические модели процессов теплообмена, уметь проводить расчет теплообмена устройств и установок различного функционального назначения при наличии фазовых переходов, излучения и других факторов, использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования (ПК-3);

– квалифицированное применение основ высшей математики, математического анализа, теория вероятностей, математической статистики, теоретической механики, квантовой теории и других методов в решении задач теории неравновесных процессов и в педагогической деятельности (ПК-4);

– способность ориентироваться в причинно-следственном поле опасностей среды обитания, знанием свойств опасностей, содержания мероприятий и способов защиты аварийно-химических опасных веществ (ПК-5);

– знание основных закономерностей процессов возникновения горения и взрыва, распространения и прекращения горения (ПК-6);

– способность использовать фундаментальные законы физики тепломассообмена, теплообмена излучением, кондуктивного и радиационно-кондуктивного теплообмена в профессиональной деятельности (ПК-7);

– способность свободно владеть методами диаграммного представления сложных соотношений, необходимых для решения научно-исследовательских задач (ПК-8).

### **Методическое обеспечение реализации программы аспирантуры**

Учебный план определяет перечень и последовательность освоения дисциплин, практик, промежуточной и государственной итоговой аттестаций, их трудоемкость в зачетных единицах и академических часах, распределение контактной работы обучающихся с преподавателем (консультантом) и самостоятельной работы обучающихся.

Контроль качества освоения программы аспирантуры включает в себя текущий контроль успеваемости, промежуточную и итоговую (государственную итоговую) аттестацию обучающихся.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплин и прохождения практик, промежуточная аттестация обучающихся – оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплинам, прохождения практик, выполнения научно-исследовательской работы.

Фонды оценочных средств включают: контрольные вопросы и типовые задания для практических занятий, контрольных работ, коллоквиумов, зачетов и экзаменов, примерную тематику рефератов и т.п., а также иные формы контроля, позволяющие оценить степень сформированности компетенций обучающихся. Оценочные средства представлены в рабочих программах дисциплин.

Итоговая аттестация обучающегося является обязательной и осуществляется после освоения программы аспирантуры в полном объеме. Итоговая аттестация включает сдачу государственного экзамена и защиту выпускной квалификационной работы, выполненной на основе результатов научно-исследовательской работы. Выполненная научно-исследовательская работа должна соответствовать критериям, установленным для научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук.

### **Рекомендации по учебно-методическому, материально-техническому обеспечению программы аспирантуры**

Дисциплины, изучаемые аспирантами, обеспечены основной учебно-методической литературой, рекомендованной в рабочих программах дисциплин.

Библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчёта не менее 50 экземпляров каждого из изданий обязательной литературы, перечисленной в рабочих программах дисциплин и практики, и не менее 25 экземпляров дополнительной литературы на 100 обучающихся.

Обучающимся представляется свободный доступ к справочным материалам и периодическим изданиям, которые представлены в библиотечных фондах университета.

Все обучающиеся имеют возможность открытого доступа к электронно-библиотечной системе Московского Политеха <http://lib.mospolytech.ru/>, электронно-библиотечным системам <http://e.lanbook.com/>, <http://www.iprbookshop.ru/>, <http://www.biblio-online.ru/>, <http://znanium.com/>, [www.knigafund.ru](http://www.knigafund.ru/) и к фондам учебно-методической документации на сайтах кафедр.

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

Материально-техническая база университета соответствует действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивает проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки,

практической и научно-исследовательской работы обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Перечень материально-технического обеспечения включает в себя лекционные аудитории (оборудованные видеопроекторными экранами, и имеющие выход в Интернет), помещения для проведения семинарских и практических занятий (оборудованные учебной мебелью), библиотеку (имеющую рабочие компьютерные места для аспирантов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и Интернет), компьютерные классы. При использовании электронных изданий университет обеспечивает каждого обучающегося во время самостоятельной подготовки рабочим местом в компьютерном классе с выходом в Интернет в соответствии с объемом изучаемых дисциплин

### **Приложения к образовательной программе**

Учебный план и календарный учебный график, определяющий сроки и периоды осуществления видов учебной деятельности и периоды каникул; распределение компетенций и взаимосвязи дисциплин; рабочие программы дисциплин (модулей), практик, государственной итоговой аттестации; сведения о кадровом обеспечении программы являются приложениями образовательной программы.