

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

для поступающих на основную образовательную программу магистратуры

«Прикладные физика и математика»

по направлению подготовки 03.04.01 «ПРИКЛАДНЫЕ МАТЕМАТИКА И ФИЗИКА»

по предмету «ПРИКЛАДНЫЕ ФИЗИКА И МАТЕМАТИКА»

РАЗДЕЛ I. СОДЕРЖАНИЕ ОСНОВНЫХ ТЕМ

1. Механика, в том числе теоретическая и прикладная механика.
2. Термодинамика, теплофизика.
3. Молекулярная физика.
4. Физика электрических и магнитных явлений.
5. Оптика, в том числе нелинейная оптика.
6. Спектроскопия с использованием различных видов излучений.
7. Физика атомов и молекул.
8. Ядерная физика.
9. Физика твердого тела, химия твердого тела.
10. Физика жидкостей и газов.
11. Статистическая физика.
12. Квантовая механика.
13. Теория поля.
14. Частная (специальная) теория относительности; общая теория относительности.
15. Математическая физика.
16. Радиофизика, в том числе квантовая радиофизика.
17. Акустика, в том числе молекулярная и квантовая акустика.
18. Астрономия, астрофизика.
19. Биофизика, молекулярная генетика.
20. Медицинская физика.
21. Физика атмосферы.
22. Физика Земли, Солнца и солнечно-земных связей.
23. Физика моря.
24. Химическая физика.
25. Физическая химия.
26. Фотофизика, фотоника.

27. Эконофизика.
28. Экономическая кибернетика.
29. Техническая физика.
30. Лазерная физика, лазерная химия.
31. Нанопизика.
32. Механика сплошных сред; гидро- и аэродинамика.
33. История физики.
34. Прикладная математика.
35. Математическое моделирование.
36. Комплексы программ.
37. Численные методы.
38. Информационные технологии и численные методы.

РАЗДЕЛ II. ИСТОЧНИКИ И ЛИТЕРАТУРА

Основная литература

1. Голдстейн Г. Классическая механика. М.: Наука, 1975.
2. Ландау Л. Д., Лифшиц Е. М. Механика. М.: Наука, 1988.
3. Ландау Л. Д., Лифшиц Е. М. Краткий курс теоретической физики. Книга 1. М.: Наука, 1969 и более поздние издания.
4. Сивухин Д. В. Общий курс физики. Т. 2. Термодинамика и молекулярная физика. М.: Физматлит, 2003.
5. Гринин А. П. Термодинамика и молекулярная физика.
6. Ландау Л. Д., Лифшиц Е. М. Статистическая физика. Ч. 1, М.: Наука, 1976.
7. Лифшиц Е. М., Питаевский Л. П. Физическая кинетика. М.: Наука, 1979.
8. Куни Ф. М., Статистическая физика и термодинамика. М.: Наука, 1981.
9. Тамм И. Е. Основы теории электричества. М.: Наука, 1989.
10. Сивухин Д. В. Курс общей физики. Том 3. Электричество. М.: Наука, 1983.
11. Бутиков Е. И. Оптика: Учебное пособие для студентов физических специальностей вузов. СПб: Невский Диалект; БХВ. Петербург, 2003. 480 с.
12. Борн М., Вольф Э. Основы оптики. М.: Наука, 1973. 720 с.
13. Ландсберг Г. С. Оптика. М.: Физматлит, 2003.
14. Вихман Э. Квантовая физика. Берклеевский курс. Т. IV. Наука, 1974.
15. Шпольский Э. В.. Атомная физика. Т. I и II. Изд. Наука, 1974.
16. Белый М. У., Охрименко Б. А. Атомная физика. Киев, 1984.

17. Мессиа А. Квантовая механика. Т. 1, Т. 2. М.: Наука, 1978.
18. Давыдов А. С. Квантовая механика. М.: Физ.-мат. лит., 1963.
19. Фок В. А. Начала квантовой механики. М.: Наука, 1976.
20. Мухин Н. Н. Экспериментальная ядерная физика. Т. I, II. М.: Энергоатомиздат, 1988.
21. Михайлов В. М., Крафт О. Е. Ядерная физика. Л-д: изд-во ЛГУ, 1988.
22. Валантэн Л. Субатомная физика: Ядра и частицы, т. 1 и 2, М.: Мир, 1986.
23. Киттель Ч. Введение в физику твердого тела. М.: Наука, 1978.
24. Ансельм А. И. Введение в теорию полупроводников. М.: Наука, 1978.
25. Питер Ю., Кардона М. Основы физики полупроводников. Москва: Физ.-мат. лит., 2002.
26. Калиткин Н. Н. Численные методы. М.: Наука, 1978.
27. Бахвалов Н. С., Жидков Н. П., Кобельков Г. М. Численные методы. М.: Наука, 1987.
28. Форсайт Дж., Малькольм М., Моулер К. Машинные методы математических вычислений. М.: Мир, 1980.
29. Стечкин С. Б., Субботин Ю. Н. Сплаины в вычислительной математике. М.: Наука, 1976.
30. Тихонов А. Н., Самарский А. А. Уравнения математической физики. М.: Наука, 1972.
31. Мак-Кракен Д., Дорн У. Численные методы и программирование на ФОРТРАНе. М.: Мир, 1977.
32. Крылов В. И., Бобков В. В., Монастырский П. И. Вычислительные методы. М.: Наука, 1977.
33. Завьялов Ю. С., Квасов Б. И., Мирошниченко В. Л. Методы сплайн-функций. М.: Наука, 1980.
34. Heath M. T. Scientific Computing. An Introductory Survey, 2nd Ed McGraw Hill, 2002.
35. Schilling R., Harris S. Applied Numerical Methods for Engineers. Brooks/Cole Publishing, 2000.
36. Cheney W., Kincaid D. Numerical Mathematics and Computing. 4th Ed. ITP Books, 1999.
37. Quarteroni A., Sacco R., Saleri F. Numerical Mathematics, Springer Verlag, 2000.

Дополнительная литература

1. Ольховский Н. И. Курс теоретической механики для физиков. М.: Наука, 1970.
2. Савельев И. В. Курс общей физики. Том. 2. М.: Наука, 1982. 496 с.
3. Соловьев В. А., Аджемян Л. Ц., Фриш М. С. Избранные вопросы молекулярной физики. СПб, 2000.
4. Ансельм А. И. Основы статистической физики и термодинамики. М.: Наука, 1973.
5. Парселл Э. Берклиевский курс физики. Том 2. Электричество и магнетизм. М.: Наука, 1981.
6. Ельяшевич М. А. Атомная и молекулярная спектроскопия. ГИФМЛ, 1962.
7. Фриш С. Э. Оптические спектры атомов. Наука, 1963.
8. Астахов А. В., Широков Ю. М. Квантовая физика, курс физики. Т. III. М.: Наука, 1983.
9. Друкарев Г. Ф. Квантовая механика. Л.: Изд-во ЛГУ, 1988.
10. Ландау Л. Д., Лифшиц Е. М. Квантовая механика. М.: Наука, 1963.
11. Капитонов И. М. Введение в физику ядра и частиц. М., УРСС, 2002.
12. Блейкмор Дж. Физика твердого тела. М.: Мир, 1988.
13. Ястребов Л. И., Кацнельсон А. А. Основы одноэлектронной теории твердого тела. М.: Наука, 1981.
14. Брандт Н. Б., Кульбачинский В. А. Квазичастицы в физике конденсированного состояния. М.: Физ.-мат. лит., 2005.
15. Фаддеев Л. Д., Якубовский О. Я. Лекции по квантовой механике для студентов-математиков. Л.: Изд-во ЛГУ, 1980.
16. Ашкрофт Н. Мермин Н. Физика твердого тела. М.: Мир, 1979.
17. Займан Дж. Принципы теории твердого тела. М.: Мир, 1966.
18. Павинский П. П. Введение в теорию твердого тела. Л.: Изд-во ЛГУ, 1979.
19. Зубарев Д. Н. Неравновесная статистическая термодинамика. М.: Наука, 1971.
20. Вайнштейн Л. А. Электромагнитные волны. М.: Сов. радио, 1957.
21. Борн М., Вольф Э. Основы оптики. М.: Наука, 1973.
22. Колмогоров А. Н., Фомин С. И. Элементы теории функций и функционального анализа. М.: Наука, 1972.
23. Фаддеев Д. К. Лекции по алгебре. М.: Наука, 1984.
24. Шилов Г. В. Математический анализ (функции одного переменного. Часть 3). М.: Наука, 1970.
25. Вершинин В. В., Завьялов Ю. С., Павлов Н. Н. Экстремальные свойства сплайнов и задача сглаживания. Новосибирск: Наука, 1988.

26. Дулан Э., Миллер Дж., Шилдерс У. Равномерные численные методы решения задач с пограничным слоем. М.: Мир, 1983.

27. Воеводин В. В., Кузнецов Ю. А. Матрицы и вычисления. М.: Наука, 1984.

28. Тихонов А. Н., Арсенин В. Я. Методы решения некорректных задач. М.: Наука 1979.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Российская государственная библиотека www.rsl.ru

Российская национальная библиотека www.nlr.ru

Библиотека Академии наук www.rasl.ru

Научная библиотека СПбГУ www.bio.spbu.ru/library

Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU www.elibrary.ru

РАЗДЕЛ III. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

Перечень компетенций, которыми должен владеть поступающий:

- компетентность в основных разделах физики и прикладной математики;
- умение применять различные методы физических исследований в избранной предметной области;
 - понимание сущности поставленных задач и способность использовать соответствующий физико-математический аппарат для их описания и решения;
 - умение представлять полученные результаты в письменной форме;
 - умение аргументированно, логически верно и содержательно ясно строить письменную речь;
 - владение культурой мышления, способностью к обобщению и анализу информации.

Форма проведения вступительного испытания: конкурс документов (портфолио).

Структура вступительного испытания

Портфолио включает следующие документы:

1. Мотивационное письмо. Предоставляется поступающим в обязательном порядке. При отсутствии итоговая оценка за портфолио составляет 0 баллов. Проверяется в обезличенном виде.

2. Диплом бакалавра / специалиста (с Приложением).

3. Письменная научно-исследовательская работа. Проверяется в обезличенном виде. (Не является обязательной.)

Примеры тем научно-исследовательской работы

- Трехимпульсное двухдлинноволновое фотонное эхо
- Электронная структура и магнитное упорядочение в тройных системах $(\text{Fe}_{1-x}\text{Co}_x)\text{V}$ и $(\text{Fe}_{1-x}\text{Co}_x)_2\text{V}$
 - Факторный анализ раман-спектров GaAs вискеров с сфалеритно-вюрцитной структурой
 - Моделирование методом Монте-Карло фотофизических процессов в гетерогенных системах
 - Параметрический резонанс в параболической квантовой яме
 - Исследование начальной стадии вакуумной дуги при размыкании многоточечных контактов.

Структура научно-исследовательской работы

Научно-исследовательская работа должна быть выполнена в форме научной статьи, должна присутствовать четкая постановка рассматриваемой задачи (проблемы). Структура должна включать: тему работы, введение с обзором литературы, содержательную часть, заключение, список литературы. Работа может содержать иллюстрации, графики и приложения. В качестве научно-исследовательской работы поступающий вправе представить выпускную квалификационную работу бакалавра.

4. Документы и материалы, подтверждающие участие поступающего в научных мероприятиях (конференции, семинары, научные школы и т. п.). (Не являются обязательными.)

5. Дипломы победителей и призеров конкурсов научных, проектных работ или студенческих олимпиад, соответствующих направлению подготовки магистратуры. (Не являются обязательными.)

6. Документы, подтверждающие назначение именных и / или специальных стипендий министерств, ведомств, фондов, образовательных учреждений. (Не являются обязательными.)

7. Документы и материалы, подтверждающие участие поступающего в исследовательских проектах, программах и т. д. (Не являются обязательными.)

РАЗДЕЛ IV. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ДОКУМЕНТОВ

№ п/п	Документы / документально подтвержденные факты, подлежащие оценке	Критерии оценивания	Количество баллов
Раздел 1. Мотивационное письмо		Критерии оценивания	Максимальная сумма баллов по разделу – 5

<p>Мотивационное письмо с изложением аргументированных оснований заинтересованности и способности обучаться по избранной магистерской программе</p>	<p>Предоставляется в обязательном порядке.</p> <p>При отсутствии итоговая оценка за портфолио составляет 0 баллов, независимо от набранного количества баллов по другим разделам.</p> <p>Мотивационное письмо заполняется в Личном кабинете поступающего в магистратуру. В тексте мотивационного письма не должны упоминаться фамилия, имя, отчество поступающего.</p> <p>Указание сведений о профессиональной подготовке / деятельности соискателя, которая может быть полезна при обучении на избранной программе магистратуры – 1 балл.</p> <p>Аргументированное указание причин выбора магистратуры СПбГУ – 1 балл.</p> <p>Сведения, подтверждающие необходимость получения знаний, приобретение которых возможно в период обучения по избранной программе магистратуры – 1 балл.</p> <p>Перспективы / планы реализации полученных знаний в будущей профессиональной деятельности – 2 балла.</p>	<p>5</p>
<p>Итого по разделу 1</p>		<p>5</p>

<p>Раздел 2. Академические успехи в области профильных направлений подготовки и специальностей, относящимся к физико-математическим и естественным наукам, или с присваиваемой квалификацией: Бакалавр техники и технологии, Бакалавр информационных систем, Бакалавр естественнонаучного образования, Бакалавр физико-математического образования, Инженер, Инженер-физик, Инженер-математик, Учитель физики</p>	<p>Критерии оценивания</p>	<p>Максимальная сумма баллов по разделу – 30</p>	
<p>2</p>	<p>Диплом бакалавра / специалиста с Приложением <i>(Поступающий, проходящий обучение на выпускном курсе программы подготовки бакалавра или специалиста и не имеющий диплома на момент проведения конкурса документов, представляет справку об академической успеваемости (выписку из учебной карточки) за весь предшествующий период обучения)</i></p>	<p>Средний балл Приложения к диплому, без учета оценок за итоговую аттестацию, с коэффициентом 6. <i>При отсутствии диплома на момент представления Портфолио: средний балл по справке об академической успеваемости с коэффициентом 6.</i></p>	<p>30</p>
<p>Итого по разделу 2</p>		<p>30</p>	

Раздел 3. Научно-исследовательская работа	Критерии оценивания	Максимальная сумма баллов по разделу – 45
<p>3 Письменная научно-исследовательская работа.</p> <p><i>В качестве научно-исследовательской работы поступающий вправе представить выпускную квалификационную работу бакалавра /специалиста или ее проект.</i></p> <p>Поступающий вместо научно-исследовательской работы может представить сведения об имеющихся публикациях (представляются ксерокопии публикаций и выходные данные изданий, в которых они были опубликованы)</p>	<p>Научно-исследовательская работа предоставляется в одном из двух возможных вариантов.</p> <p>1. В форме научной статьи. (Критерии оценивания приведены в Приложении)</p> <p>При несоответствии темы научно-исследовательской работы темам, указанным в Разделе 1, за работу выставляется 0 баллов.</p> <p>В тексте научно-исследовательской работы не должны упоминаться фамилия, имя, отчество поступающего.</p> <p>Максимальная оценка за научно-исследовательскую работу – 38 баллов.</p> <p>2. В виде копии публикации.</p> <p>При несоответствии содержания статьи темам, указанным в Разделе 1, за статью выставляется 0 баллов.</p> <p>Статья без соавторов в журнале из списка Web of Science – 40 баллов.</p> <p>Статья без соавторов в ином научном издании – 38 баллов.</p> <p>Статья с соавторами в журнале из списка Web of Science – 33 балла.</p> <p>Статья с соавторами в ином научном издании – 30 баллов.</p> <p>Тезисы не оцениваются.</p> <p>Наличие двух и более публикаций количество баллов не увеличивает.</p>	40

4	Документы и материалы, подтверждающие участие поступающего в научных мероприятиях (конференции, семинары, научные школы и т. п.)	<p>При несоответствии содержания документов и материалов темам, указанным в Разделе 1, за документы и материалы выставляется 0 баллов.</p> <p>Участие в международных или всероссийских мероприятиях, подтвержденное наличием опубликованных (в том числе в электронных изданиях) тезисов доклада – 5 баллов.</p> <p>Участие в региональных и вузовских мероприятиях, подтвержденное наличием опубликованных (в том числе в электронных изданиях) тезисов доклада – 3 балла.</p> <p>Участие, подтвержденное программой мероприятия – 1 балл.</p> <p>Участие в двух и более научных мероприятиях количество баллов не увеличивает.</p>	5
Итого по разделу 3			45
Раздел 4. Дополнительные документы, подтверждающие квалификацию		Критерии оценивания	Максимальная сумма баллов по разделу – 20

5	Дипломы победителей и призеров конкурсов научных, проектных работ или студенческих олимпиад, соответствующих направлению подготовки магистратуры (см. также Правила приема)	Дипломы: - победителей и призеров всероссийских конкурсов студенческих научных работ или студенческих олимпиад – 6 баллов; - победителей других конкурсов студенческих научных работ или студенческих олимпиад – 4 балла; - призеров других конкурсов студенческих научных работ или студенческих олимпиад – 2 балла. Наличие двух и более дипломов количество баллов не увеличивает.	6
6	Документы, подтверждающие назначение именных и / или специальных стипендий министерств, ведомств, фондов, образовательных учреждений	Именные стипендии: - Президента РФ – 6 баллов; - Правительства РФ – 6 баллов; - учрежденные органом власти субъекта РФ – 2 балла; - иные именные стипендии – 1 балл. Наличие двух и более стипендий количество баллов не увеличивает.	6
7	Документы и материалы, подтверждающие участие поступающего в исследовательских проектах, программах и т.д.	Справка руководителя об участии в проекте или документы, подтверждающие оплату работ по проекту – 3 балла. Участие в двух и более проектах количество баллов не увеличивает.	3
8	Сертификаты, подтверждающие знание английского языка	Уровень В2 и выше – 5 баллов. Уровень ниже В2 – 3 балла.	5
Итого по разделу 4			20
Итого			100

Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания – 40.

Приложение. Критерии оценивания научно-исследовательской работы

При несоответствии темы научно-исследовательской темам, указанным в Разделе 1, за работу выставляется 0 баллов. Максимальная оценка за научно-исследовательскую работу – 38 баллов.

Критерии оценивания	Количество баллов
Уровень поставленной в работе проблемы: проблема сформулирована недостаточно четко – 0 баллов, простая проблема – 2, средний уровень сложности – 4, сложная проблема – 7 баллов.	0–7
Обзор существующих результатов по исследуемой теме: обзор отсутствует – 0, в обзоре приведен только один подход к проблеме – 3, обзор достаточно полно охватывает проблему – 8 баллов.	0–8
Полнота изложения: проблема не раскрыта – 0, недостаточная полнота изложения – 2, изложение достаточно полное – 4 балла.	0–4
Степень решения поставленной проблемы: нет попыток решить проблему, работа носит лишь описательный характер – 0, предложен лишь путь решения проблемы – 3, проблема решена частично – 8, проблема решена полностью – 12 баллов.	0–12
Формулировка выводов в заключении: выводы отсутствуют – 0, выводы поверхностны – 2, выводы хорошо отражают проделанную работу – 5 баллов.	0–5
Наличие списка литературы: список отсутствует – 0, список недостаточно отражает поставленную проблему или плохо оформлен – 1, список полный и хорошо оформлен – 2 балла.	0–2
Итого	0–38

Если обнаружены неправомерные заимствования, работа оценивается в 0 баллов. (Неправомерным заимствованием считается копирование отрывка текста из сети Интернет или печатного издания без указания на авторство или источник.)

Оценка за работу может быть снижена в следующих случаях:

Оценка снижается в случае если:	Количество баллов, на которое снижается оценка
Допущены фактические ошибки	минус 3 балла
Допущены ошибки в терминологии	минус 5 баллов
Изложение небрежное или неграмотное	минус 2 балла

Если после снижения оценки за указанные недочеты балл становится отрицательным, то за работу выставляется 0 баллов.