

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Амурский государственный университет»  
(ФГБОУ ВО «АмГУ»)



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Н.В. Савина

« 01 » 02

2019 г.

**ПРОГРАММА**

государственной итоговой аттестации  
выпускников по направлению подготовки  
03.03.02 - Физика

Направленность программы Физика

Квалификация бакалавр

Программа подготовки академический бакалавриат

Год набора 2019

Форма обучения очная

Благовещенск, 2019

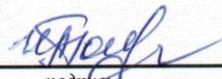
Программа разработана на основании квалификационных требований ФГОС ВО 03.03.02 – «Физика» от 07.08.2014 г.

Ответственный разработчик доцент каф. физики, Голубева И.А.

должность

Ф.И.О.

подпись



Программа обсуждена на заседании кафедры физики  
«08» 05 2019 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой  Е.В. Стукова

Программа рассмотрена на учебно-методическом совете инженерно-физического факультета «05» 06 2019 г., протокол № 10

Председатель учебно-методического совета факультета 

СОГЛАСОВАНО

Директор научной библиотеки



Л.А. Проказина

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Федеральным государственным образовательным стандартом по направлению подготовки 03.03.02 – «Физика», утвержденным Министерством образования и науки РФ «07» августа 2014 г. (регистрационный № 937) предусмотрена государственная итоговая аттестация выпускников в виде:

- а) защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
- б) подготовка и сдача государственного экзамена

1.2 Виды деятельности выпускников и соответствующие им задачи профессиональной деятельности:

1.2.1 Виды деятельности выпускников:

Образовательной программой по направлению подготовки 03.03.02 – «Физика» предусматривается подготовка выпускников к следующим видам профессиональной деятельности:

- а) основной вид деятельности - научно-исследовательская;
- б) дополнительные виды деятельности - научно-инновационная, организационно-управленческая.

1.2.2 Задачи профессиональной деятельности (профессиональные функции)

Бакалавр по направлению подготовки 03.03.02-«Физика» должен решать следующие профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности:

научно-исследовательская деятельность: освоение методов научных исследований; освоение теорий и моделей; участие в проведении физических исследований по заданной тематике; участие в обработке полученных результатов научных исследований на современном уровне; работа с научной литературой с использованием новых информационных технологий;

научно-инновационная деятельность: освоение методов применения результатов научных исследований в инновационной деятельности; освоение методов инженерно-технологической деятельности; участие в обработке и анализе полученных данных с помощью современных информационных технологий;

организационно-управленческая деятельность: знакомство с основами организации и планирования физических исследований; участие в информационной и технической организации научных семинаров и конференций; участие в написании и оформлении научных статей и отчетов.

1.2.3 Требования к профессиональной подготовленности выпускника, необходимые для выполнения им профессиональных функций

В результате подготовки, защиты выпускной квалификационной работы и сдачи государственного экзамена студент должен знать, понимать и излагать профессиональные задачи в области научно-исследовательской деятельности в соответствии с полученными профессиональными профилями; уметь использовать возможности современных методов физических исследований для решения физических задач; творчески и критически осмысливать физическую информацию для решения научно-исследовательских задач в сфере профессиональной деятельности; самостоятельно обрабатывать и представлять результаты научно-исследовательских работ по утвержденным формам.

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать общекультурными компетенциями (ОК), общепрофессиональными компетенциями (ОПК) и профессиональными компетенциями (ПК), соответствующими видам профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа бакалавриата:

***общекультурные компетенции (ОК):***

способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-1);

способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-2);

способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-3);

способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-4);

способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5);

способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);

способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);

способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8);

способностью использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций (ОК-9);

***общефессиональные компетенции (ОПК):***

способностью использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке) (ОПК-1);

способностью использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей (ОПК-2);

способностью использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач (ОПК-3);

способностью понимать сущность и значение информации в развитии современного общества, осознавать опасность и угрозу, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности (ОПК-4);

способностью использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации и навыки работы с компьютером как со средством управления информацией (ОПК-5);

способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-6);

способностью использовать в своей профессиональной деятельности знание иностранного языка (ОПК-7);

способностью критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости направление своей деятельности (ОПК-8);

способностью получить организационно-управленческие навыки при работе в научных группах и других малых коллективах исполнителей (ОПК-9);

***профессиональные компетенции (ПК):***

*научно-исследовательская деятельность*

способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин (ПК-1);

способностью проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта (ПК-2);

*научно-инновационная деятельность*

готовностью применять на практике профессиональные знания теории и методов физических исследований (ПК-3);

способностью применять на практике профессиональные знания и умения, полученные при освоении профильных физических дисциплин (ПК-4);

способностью пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований (ПК-5);

### *организационно-управленческая деятельность*

способностью понимать и использовать на практике теоретические основы организации и планирования физических исследований (ПК-6);

способностью участвовать в подготовке и составлении научной документации по установленной форме (ПК-7);

способностью понимать и применять на практике методы управления в сфере природопользования (ПК-8).

## **2. ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПУСКНИКУ, ПРОВЕРЯЕМЫЕ В ХОДЕ ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА**

Государственный экзамен носит комплексный, междисциплинарный характер и проводится по программам, охватывающим широкий спектр фундаментальных вопросов по дисциплинам, изученным за период обучения.

Итоговый государственный экзамен по направлению 03.03.02–«Физика» является заключительным этапом в подготовке бакалавра и имеет целью:

- оценку теоретических знаний, практических навыков и умений;
- проверку подготовленности выпускника к профессиональной деятельности.

Исходя из этой цели, программа государственного экзамена содержит ключевые и практически значимые вопросы по дисциплинам базового цикла общепрофессиональной и специальной подготовки.

Порядок проведения и программа государственного экзамена по направлению 03.03.02 – «Физика» определяются вузом на основании методических рекомендаций и соответствующей ОП, разработанных УМО, Положения об итоговой государственной аттестации выпускников высших учебных заведений, утвержденного Министерством образования России, и данного федерального государственного образовательного стандарта.

### **2.1 Перечень основных учебных модулей – дисциплин образовательной программы или их разделов, выносимых для проверки на государственном экзамене**

Перечень основных вопросов из курсов общей физики и теоретической физики, выносимых для проверки на междисциплинарном государственном экзамене.

#### **Дисциплина: Общая физика**

1. Законы Ньютона. Понятие инерциальной системы. Динамика системы материальных точек. Центр масс. Теорема о движении центра масс. II закон Ньютона для системы материальных точек.
2. Импульс. Закон сохранения импульса. Работа силы. Понятие кинетической энергии. Теорема Кёнига. Понятие потенциальной энергии. Закон сохранения энергии.
3. Динамика абсолютно твердого тела. Момент силы относительно точки и относительно оси. Момент импульса относительно точки и относительно оси. Уравнение моментов. Закон сохранения момента импульса.
4. Уравнение моментов для системы материальных точек. Понятие момента инерции. Понятие тензора инерции.
5. Неинерциальные системы отсчета. Уравнения движения в НИСО. Силы инерции в НИСО.
6. Движение в поле сил тяготения. Законы Кеплера. Закон тяготения Ньютона. Финитное и инфинитное движение в поле сил тяжести.
7. Течение идеальной жидкости. Уравнение непрерывности. Закон Бернулли. Понятие динамического давления. Течение жидкости по трубам.
8. Деформации и напряжения в твердых телах. Деформация сплошных сред. Тензор механических напряжений.
9. Упругие и пластические деформации. Закон Гука. Модуль Юнга. Коэффициент Пуассона. Предел упругости.
10. Канонические уравнения Гамильтона. Функция Гамильтона. Скобки Пуассона. Закон сохранения энергии.
11. Колебания со многими степенями свободы. Нормальные (главные) координаты. Нормальные (главные) колебания. Примеры.

12. Модель идеального газа. Уравнение состояния идеального газа, его интерпретация на основе молекулярно-кинетической теории. Давление газа на стенки сосуда (вывод основного уравнения МКТ).
13. Силы межмолекулярного взаимодействия. Модель реального газа. Уравнение Ван-дер-Ваальса.
14. Квазистатические процессы. Работа в термодинамике как функция процесса. Расчет работы газа в основных процессах.
15. Уравнение Гамильтона-Якоби. Его значение в современной физике.
16. Внутренняя энергия в термодинамике. Опыт Джоуля. Первое начало термодинамики, его физический смысл. Применение первого начала термодинамики к основным процессам идеального газа.
17. Циклические процессы. Принцип работы тепловой машины. Цикл Карно. Термический КПД цикла Карно. Теоремы Карно.
18. Второе начало термодинамики в формулировках Клаузиуса и Кельвина, эквивалентность этих формулировок.
19. Неравенство Клаузиуса. Энтропия в термодинамике. Закон возрастания энтропии. Пример: возрастание энтропии в теплоизолированной неравновесной системе.
20. Статистический смысл энтропии. Формула Больцмана. Флуктуации. Статистический характер второго начала термодинамики.
21. Закон Максвелла для распределения молекул по скоростям. Характерные скорости в распределении Максвелла.
22. Идеальный газ во внешнем потенциальном поле. Распределение Больцмана. Барометрическая формула.
23. Фазы и фазовые превращения. Агрегатное состояние вещества. Фазовые переходы I и II рода, примеры. Условие равновесия фаз химически однородного вещества. Уравнение Клапейрона - Клаузиуса. Кривые фазового равновесия.
24. Электрическое поле. Закон Кулона. Электрический заряд и его свойства. Напряженность поля точечного заряда, системы зарядов. Силовые линии.
25. Теорема Гаусса (интегральная и дифференциальная формы). Применение теоремы Гаусса. Поле равномерно заряженной плоскости, цилиндра, сферы, шара.
26. Проводники в электрическом поле. Поле внутри и вне проводника.
27. Емкость. Конденсаторы.
28. Диполь во внешнем электрическом поле (силы, действующие на диполь, момент сил, энергия диполя).
29. Виды диэлектриков и механизмы поляризации. Векторы  $\mathbf{P}$ ,  $\mathbf{D}$ . Теорема Гаусса для векторов  $\mathbf{P}$  и  $\mathbf{D}$ .
30. Электрический ток. Плотность и сила тока. Уравнение непрерывности.
31. Законы Ома в дифференциальной и интегральной формах для однородного, неоднородного участков цепи, замкнутой цепи. Закон Джоуля-Ленца (интегральная и дифференциальная формы).
32. Магнитное поле в веществе. Вектор намагниченности  $\mathbf{J}$  и его циркуляция, напряженность магнитного поля  $\mathbf{H}$ .
33. Теорема Гаусса для вектора  $\mathbf{B}$ . Законы полного тока. Магнитное поле соленоида, тороида
34. Виды магнетиков. Диамагнетизм. Прецессия Лармора.
35. Парамагнетики. Ферромагнетики и их свойства.
36. Электромагнитная индукция. Законы электромагнитной индукции. Индукция в движущихся проводниках. Максвелловская трактовка закона электромагнитной индукции.
37. Явление и закон самоиндукции. Индуктивность.
38. Переменный ток. Квазистационарные токи. Цепь с емкостью, индуктивностью, сопротивлением, источником э.д.с. Векторные диаграммы.
39. Уравнения Максвелла в вакууме как обобщение опытных фактов. Интегральная и дифференциальная форма уравнений Максвелла. Полнота системы уравнений.

40. Закон сохранения энергии для электромагнитного поля. Энергия электромагнитного поля и вектор Пойнтинга.
41. Описание электромагнитного поля с помощью потенциалов. Векторный и скалярный потенциалы. Условие Лоренца. Уравнения Даламбера.
42. Потенциал системы точечных неподвижных зарядов на больших расстояниях от нее. Метод разложения на мультиполи.
43. Стационарное магнитное поле в вакууме. Уравнение Лапласа-Пуассона для векторного потенциала. Закон Био – Савара –Лапласа.
44. Переменное электромагнитное поле на больших расстояниях от системы токов и зарядов. Запоздывающие потенциалы.
45. Интерференция света: а) когерентные волны, временная и пространственная когерентность; б) схема расчета интерференции
46. Дифракция Френеля. Дифракция Фраунгофера.
47. Поляризация света. Различные типы поляризации света.
48. Дисперсия света: а) классическая теория дисперсии Лоренца; б) групповая и фазовая скорости; в) нормальная и аномальная дисперсия.
49. Радиоактивный распад атомного ядра. Альфа-, бета- распады. Гамма-излучение.
50. Элементарные частицы: классификация, взаимодействия, структура. Современные проблемы.

#### **Дисциплины модуля Теоретическая физика**

51. Квантовая природа света. Тепловое излучение: а) основные характеристики, закон Кирхгофа; б) законы излучения абсолютно черного тела.
52. Эффект Комптона: а) закон сохранения энергии; б) закон сохранения импульса; в) вывод уравнения Комптона, постоянная Комптона.
53. Корпускулярно-волновой дуализм. Волны де Бройля. Опыты Джермера- Девиссона и Томсона по дифракции электронов.
54. Постулаты и принцип соответствия Бора. Энергетический спектр водородоподобных атомов. Радиус Бора. Постоянная Ридберга.
55. Волновая функция и ее смысл. Операторы координаты и импульса. Среднее значение физических величин. Соотношение неопределенностей для координат и импульса. Уравнение Шредингера.
56. Опыты Штерна и Герлаха. Спин электрона, орбитальный и спиновый магнитный момент электрона.
57. Системы тождественных частиц. Бозоны и фермионы. Принцип Паули. Квантовые числа электрона в атоме. Теория периодической системы элементов Менделеева.
58. Распределение Бозе-Эйнштейна. Фотонный газ. Основные законы равновесного излучения.
59. Концепция фононов. Теплоемкость и теплопроводность кристаллической решетки в модели Дебая. Температура Дебая.

#### **Дисциплина: Физика полупроводников и диэлектриков**

60. Элементы зонной теории твердого тела. Эффективная масса электронов.
61. Распределение Ферми-Дирака. Вклад электронов в теплоемкость и теплопроводность кристаллов.
62. Электропроводность полупроводников. Электроны и дырки. Акцепторы и доноры. Электронно-дырочный переход.
63. Сверхпроводимость. Магнитные свойства сверхпроводников. Эффект Мейсснера. Критическое поле и критический ток. Куперовское спаривание. Квантование магнитного потока.

#### **Список рекомендуемой литературы**

##### **а) основная литература:**

1. Сивухин, Дмитрий Васильевич. Общий курс физики [Текст] : учеб. пособие : в 5 т. : рек. Мин. обр. РФ / Д. М. Сивухин. - 5-е изд., стер. - М. : Физматлит, 2006. Т. 1 : Механика. - 2006. - 560 с. : рис. - Указ. имен. : с. 554. - Предм. указ. : с. 555. - ISBN 5-9221-0715-1 (в пер.)

2. Сивухин, Дмитрий Васильевич. Общий курс физики [Текст] : в 5 т.: учеб. пособие: рек. Мин. обр. РФ / Д. В. Сивухин. - 5-е изд., испр. - М. : Физматлит, 2006. Т. 2 : Термодинамика и молекулярная физика. - [Б. м. : б. и.]. - 20062005. - 544 с. : рис. - Указ. имен.: с. 529. - Предм. указ.: с. 531. - ISBN 5-9221-0601-5 (в пер.)

3. Сивухин, Дмитрий Васильевич. Общий курс физики [Текст] : в 5 т.: учеб. пособие: рек. Мин. обр. РФ / Д. М. Сивухин. - 5-е изд., стер. - М. : Физматлит, 2006. Т. 3 : Электричество. - 2006. - 655 с. : рис. - Указ. имен. : с. 646. - Предм. указ. : с. 648. - ISBN 5-9221-0673-2 (в пер.)

4. Сивухин, Дмитрий Васильевич. Общий курс физики [Текст] : в 5 т. : учеб. пособие : рек. Мин. обр. РФ / Д. М. Сивухин. - 3-е изд., стер. - М. : Физматлит, 2006 - .Т. 4 : Оптика. - 2006. - 792 с. : рис. - Указ. имен. : с. 780. - Предм. указ. : с. 783. - ISBN 5-9221-0763-1 (в пер.)

5. Сивухин, Дмитрий Васильевич. Общий курс физики [Текст] : в 5 т. : учеб. пособие : рек. Мин. обр. РФ / Д. М. Сивухин. - 3-е изд., стер. - М. : Физматлит, 2006 - .Т. 5 : Атомная и ядерная физика. - 2006. - 783 с. : рис. - Указ. имен. : с. 769. - Предм. указ. : с. 773. - ISBN 5-9221-0645-7 (в пер.)

6. Шутов, А. И. Основы научных исследований [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. И. Шутов, Ю. В. Семикопенко, Е. А. Новописный. — Электрон. текстовые данные. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2013. — 101 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/28378.html>

#### **б) дополнительная литература:**

1. Стрелков, С.П. Механика [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.П. Стрелков. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2005. — 560 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/589>. — Загл. с экрана.

2. Козырев, А. В. Термодинамика и молекулярная физика [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. В. Козырев. — Электрон. текстовые данные. — Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент, 2012. — 114 с. — 978-5-4332-0029-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13871.html>

3. Корявов, Владимир Павлович. Методы решения задач в общем курсе физики. Механика [Текст] : учеб. пособие / В. П. Корявов. - М. : Высш. шк., 2007. - 376 с. : рис. - ISBN 978-5-06-005916-8 (в пер.)

4. Сарина, М. П. Электричество и магнетизм. Часть 1. Электричество [Электронный ресурс] : учебное пособие / М. П. Сарина. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2013. — 152 с. — 978-5-7782-2213-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45196.html>

5. Калашников, Сергей Григорьевич. Электричество [Текст] : Учеб. пособие: Доп. Мин. обр. РФ / С. Г. Калашников. - 6-е изд., стер. - М. : Физматлит. - [Б. м. : б. и.], 20042003. - 624 с. : рис. - Предм. указ.: с. 621. - ISBN 5-9221-0312-1 (в пер.)

6. Калитеевский, Н.И. Волновая оптика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.И. Калитеевский. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2008. — 480 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/173>. — Загл. с экрана.

7. Абдрахманова, Альфия Хайдаровна. Элементы квантовой оптики и атомной физики [Текст] : учеб. пособие: доп. Мин. обр. РФ / А. Х. Абдрахманова, О. П. Шмакова, Е. С. Нефедьев. - М. : Кн. дом "Университет", 2006. - 119 с. : рис., табл. - Библиогр.: с. 118. - ISBN 5-98227-199-3

8. Шпольский, Э.В. Атомная физика. Том 1. Введение в атомную физику [Электронный ресурс] : учебник / Э.В. Шпольский. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2010. — 560 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/442>. — Загл. с экрана.

9. Шпольский, Э.В. Атомная физика. Том 2. Основы квантовой механики и строение электронной оболочки атома [Электронный ресурс] : учебник / Э.В. Шпольский. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2010. — 448 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/443>. — Загл. с экрана.

10. Третьяк, Л. Н. Основы теории и практики обработки экспериментальных данных [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л. Н. Третьяк, А. Л. Воробьев. — Электрон. текстовые

данные. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 216 с. — 978-5-7410-1282-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/61387.html>

11. Ансельм, А.И. Основы статистической физики и термодинамики [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.И. Ансельм. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2007. — 448 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/692>. — Загл. с экрана.

12. Бурняшов, Б. А. Применение информационных технологий при написании рефератов и квалификационных работ [Электронный ресурс] : учебное пособие / Б. А. Бурняшов. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Вузовское образование, 2013. — 97 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12826.html>

**в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

№	Наименование	Описание
1	Операционная система MS Windows 7 Pro	Dream Spark Premium Electronic Software Delivery (3 years) Renewal по договору - Сублицензионный договор № Tr000074357/КНВ 17 от 01 марта 2016 года

**г) профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

№	Наименование	Описание
1.	<a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>	Google Scholar —поисковая система по полным текстам научных публикаций всех форматов и дисциплин.
2.	<a href="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a>	Российское образование. Федеральный портал
3.	<a href="https://uisrussia.msu.ru/">https://uisrussia.msu.ru/</a>	Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ).
4.	<a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования
5.	<a href="http://neicon.ru">http://neicon.ru</a>	Полнотекстовый архив ведущих западных научных журналов на российской платформе Национального электронно-информационного консорциума (НЭИКОН)
6.	<a href="http://gramota.ru/">http://gramota.ru/</a>	Справочно-информационный портал ГРАМОТА.РУ – русский язык для всех
7.	<a href="http://metalldb.uran.ru/table/index.php?lang=ru">http://metalldb.uran.ru/table/index.php?lang=ru</a>	Сетевая база данных (БД) "METAL" версии 4.1 содержит сведения о физических и химических свойствах металлов во всем диапазоне существования конденсированной фазы (твердое и жидкое состояния).
8.	<a href="http://grotrian.nsu.ru/ru/">http://grotrian.nsu.ru/ru/</a>	Электронная структура атомов Российская информационно-справочная система по спектральным данным атомов и ионов с одной из самых полных баз спектральных данных среди мировых систем.
9.	<a href="http://www.mavicanet.ru/">http://www.mavicanet.ru/</a>	MavicaNET - Многоязычный Поисковый Каталог. Теоретическая физика. Институты, лаборатории и др. организации, занимающиеся исследованиями в области теоретической физики. Может содержать все существующие подкатегории раздела физика, если источник связан с теоретическими исследованиями.
10.	<a href="http://dxdy.ru/fizika-f2.html">http://dxdy.ru/fizika-f2.html</a>	Научный форум. Физика, Математика, Химия, Механика и Техника. Обсуждение теоретических вопросов, входящих в стандартные учебные курсы. Дискуссионные темы физики: попытки опровержения классических теорий и т.п. Обсуждение нетривиальных и нестандартных учебных задач. Полезные ресурсы сети, содержащие материалы по физике

## 2.2 Критерии выставления оценок на государственном экзамене

Результаты государственного экзамена определяются дифференцированно (по 4-х бальной системе), соответственно выставляются оценки:

**ОТЛИЧНО** - ответ на вопросы билета исчерпывающий и не требует дополнительных вопросов, ответ на вопросы билета и дополнительные вопросы ГЭК полный;

**ХОРОШО** - ответ на вопросы билета имеет неточности, отвечающий дает не полный ответ на дополнительные вопросы комиссии;

**УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО** - неполный ответ (не более 2/3 от количества вопросов) или с незначительными ошибками при ответе на вопросы билета, имеются незначительные ошибки при ответе на дополнительные вопросы или ответ на дополнительные вопросы неполный;

**НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО** - более половины ответов на вопросы билета имеют грубые ошибки и неточности или ответ на большую часть вопросов билета отсутствует, нет ответа на дополнительные вопросы ГЭК.

## 2.3 Порядок проведения экзамена

Для проведения экзамена создается Государственная экзаменационная комиссия (ГЭК). Председатель ГЭК по направлению физика должен иметь ученую степень доктора наук по направлению физика. Председатель ГЭК не должен быть сотрудником организации, в которой формируется комиссия. Количественный состав ГЭК определяется в составе 5 человек. Состав Государственной экзаменационной комиссии утверждается приказом ректора университета.

К государственному экзамену допускаются студенты, завершившие полный курс обучения по основной образовательной программе и успешно прошедшие все предшествующие аттестационные испытания, предусмотренные учебным планом.

Прием экзамена проводится на открытом заседании Государственной экзаменационной комиссии с участием не менее 2/3 ее состава. Для подготовки студентам предоставляется программа государственного экзамена, состоящая из перечня вопросов, выносимых на экзамен, с кратким планом ответа на вопрос. Вопросы составлены таким образом, чтобы оценить знания студента по всем основным разделам физики. В течение 2-х недель ведущими преподавателями проводятся консультации по подготовке к экзамену. Билеты составляются согласно вопросам и включают 2 теоретических вопроса. На подготовку ответа студенту отводится 2 часа.

Выступление студента по вопросам билета должно занимать 15-20 минут (но не более 0,5 часа, включая ответы на вопросы членов ГЭК). Краткий ответ проецируется на экран. После ответа на каждый вопрос студенту членами комиссии задаются дополнительные вопросы.

Решение Государственной экзаменационной комиссии о сдаче экзамена принимается комиссией на заседании открытым голосованием по результатам ответов на вопросы. Решение считается принятым, если более половины членов ГЭК проголосовало за данное решение.

Результаты сдачи экзамена и решение комиссии объявляются студенту в тот же день после оформления протокола заседания Государственной экзаменационной комиссии.

## 3. ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ

### 3.1 Вид выпускной квалификационной работы (бакалаврская работа)

Выпускная квалификационная работа выполняется в форме бакалаврской работы.

### 3.2 Структура выпускной квалификационной работы и требования к ее содержанию

Задание на выпускную квалификационную работу содержит:

- фамилию, имя, отчество студента, номер группы, направление подготовки, квалификацию;
- тему выпускной квалификационной работы;
- сведения о руководителе выпускной квалификационной работы;
- содержание пояснительной записки;
- примерный перечень иллюстративного материала, чертежей, рисунков, репродукций, графиков, схем и т.д. (графическая часть);
- график выполнения выпускной квалификационной работы;
- срок выполнения выпускной квалификационной работы.

Задания на выпускную квалификационную работу рассматриваются на заседании кафедры, подписываются руководителем работы и утверждаются зав.кафедрой. Задания на выпускную квалификационную работу выдаются студенту не позднее, чем за две недели до начала преддипломной практики.

По утвержденным темам руководители ВКР разрабатывают индивидуальные задания на преддипломную практику для каждого обучающегося. Задания на выпускную квалификационную работу сопровождаются консультацией, в ходе которой разъясняются назначение и задачи, структура и объем работы, принципы разработки и оформления, примерное распределение времени на выполнение отдельных частей выпускной квалификационной работы.

Общее руководство и контроль за выполнением выпускных квалификационных работ осуществляет заведующий выпускающей кафедрой.

Выполнение выпускной квалификационной работы в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 03.03.02 - «Физика» предусмотрено после прохождения преддипломной практики.

Бакалаврская работа должна строиться на основе достаточного фактического материала, быть актуальной и иметь практическое значение для решения конкретных вопросов и проблем. Теоретические положения необходимо подкреплять анализом конкретного материала, что предполагает изучение различных научных и производственных задач и выработку на основе этого собственной позиции. Бакалаврская работа должна содержать конкретные предложения, идею, вывод по решению изучаемой проблемы.

Бакалаврская работа по направлению подготовки физика может выполняться в рамках научных тем кафедры (действующие на данный момент).

### **3.3 Примерная тематика и порядок утверждения тем выпускных квалификационных работ**

Тематика бакалаврских работ разрабатывается преподавателями профильных кафедр и должна отвечать учебным задачам дисциплин, соответствовать направлению подготовки студентов. Тематика бакалаврских работ должна соответствовать уровню теоретической и практической подготовки студентов, учитывать возможность сбора необходимых для написания работы материалов. Перечень тем должен ежегодно обновляться и утверждаться на заседании кафедры. Темы выпускных квалификационных работ должны отвечать современным требованиям развития науки, техники, производства, экономики.

Примерная тематика выпускных квалификационных работ (ВКР):

1. Исследование процессов взаимодействия лазерного излучения с многослойными биологическими материалами.
2. Исследование структуры и стабильности наночастиц Cu.
3. Изучение процессов переполяризации кристалла триглицинсульфата в низкочастотных полях.
4. Изменение диэлектрических свойств сегнетоэлектриков, внедренных в пористые пленки  $Al_2O_3$ .
5. Влияние  $NaNO_2$  на упорядоченность семиангстремного цеолита  $(Ca, Mg, K, Na)[AlSi_3O_8]_2x \cdot 5,35H_2O$ .
6. Триклинность и упорядоченность соединений ряда  $NaAlSi_3O_8 - KAlSi_3O_8 - CaAl_2Si_2O_8$ .
7. Моделирование спектров отражения оптического излучения от случайно неоднородных многослойных сильно рассеивающих и поглощающих свет сред методом Монте-Карло.
8. Исследование дитиокарбоматных комплексов меди (II) цинка (II) с пиридином метода ЭПР, ИК-спектроскопии и термографии.
9. Пироэлектрические исследования поверхностного слоя кристаллов ТГС.
10. Модель постоянной турбулентности вязкости и теплопроводности для турбулентной струи.
11. Пульсометрический анализ на базе встраиваемой системы.
12. Микропроцессорная система контроля процесса искусственной вентиляции легких.
13. Автоматизация исследований взаимодействия лазерного излучения с веществом.

14. Разработка универсально системы обработки и анализа рентгеновских снимков биологических объектов.
15. Структурные изменения кристаллов цеолитов типа ZSM-5 при модифицировании частицами Mo и MoO<sub>3</sub>.
16. Диэлектрические свойства сегнетоэлектрических композитов на основе KNO<sub>3</sub> и NaNO<sub>2</sub>.
17. Термический анализ цеолитов, модифицированных W и Ni.
18. Получение и исследование матриц на основе натриевоборосиликатных стекол.
19. Исследование свойств двухслойных искровых покрытий на основе сплавов и графита.
20. Формирование покрытий функционального назначения на вольфрамкобальтовых твердых сплавах
21. Ab initio расчеты атомной и электронной структуры наноразмерных катализаторов на основе TiO<sub>2</sub>.
22. Моделирование свойства газа с потенциалом Ленарда – Джонса.
23. Проектирование устройства для видео-захвата изображения компьютерного томографа СТ-W800
24. Физические методы обработки дактилоскопических изображений.
25. Атомная, электронная структура и упругие свойства наночастиц диоксида циркония.
26. Стабильность и релаксация инжектированного заряда в кристалле ТГС.
27. Разработка автоматизированной системы спироинтервалометрии на основе «online» Фурье-анализа данных пневмотахометрии.
28. Исследование влияния низкоинтенсивного лазерного излучения на биологические жидкости.

Руководителя выпускной квалификационной работы назначает заведующий кафедрой. Кроме основного руководителя могут быть назначены консультанты по отдельным частям выпускной квалификационной работы.

Закрепление тем выпускных квалификационных работ (с указанием руководителя, консультантов и срока выполнения) оформляется приказом ректора.

По выбранному направлению руководитель выпускной квалификационной работы разрабатывает совместно со студентом индивидуальный план подготовки и выполнения выпускной квалификационной работы. В процессе работы по выбранному направлению исследования происходит окончательная формулировка темы выпускной квалификационной работы.

### **3.4 Порядок выполнения и предоставления в ГЭК выпускной квалификационной работы**

Бакалаврская работа выполняется под руководством научного руководителя, имеющего ученую степень. Кандидатуры руководителей утверждаются на заседании выпускающей кафедры. Научный руководитель выпускной квалификационной работы:

- выдает задание для выполнения бакалаврской работы;
- оказывает помощь в разработке календарного графика работы на весь период выполнения бакалаврской работы;
- формирует программу научно-исследовательской работы на весь период выполнения бакалаврской работы;
- рекомендует необходимую основную и дополнительную литературу, справочные материалы по теме бакалаврской работе;
- устанавливает расписание консультаций, при проведении которых осуществляет контроль за работой студента;
- устанавливает объем всех разделов бакалаврской работы, координирует работу студента.

По итогам выполнения бакалаврской работы руководитель пишет отзыв, в котором должны быть отражены следующие положения:

- область науки, актуальность темы;
- конкретное личное участие автора в разработке положений и получении результатов, изложенных в бакалаврской работе, достоверность положений и результатов;

- степень новизны, научная и практическая значимость полученных результатов исследования;
- апробация работы и применение полученных результатов;
- недостатки работы.

В завершённом и сброшюрованном виде бакалаврская работа, отзыв руководителя, представляются секретарю ГАК не позднее, чем за 2 дня до срока защиты.

### **3.5 Порядок защиты выпускной квалификационной работы**

Для проведения защиты бакалаврской работы создается Государственная аттестационная комиссия (ГАК). Председатель ГАК должен иметь ученую степень доктора наук по профилю подготовки бакалавров. Председатель ГАК не должен быть сотрудником организации, в которой формируется комиссия. Кандидатура председателя ГАК утверждается министерством образования и науки РФ. Количественный состав ГАК определяется в составе 5-7 человек. Состав Государственной аттестационной комиссии по защите ВКР утверждается приказом ректора университета.

Защита выпускной квалификационной работы проводится на открытом заседании государственной аттестационной комиссии (ГАК). Заседание государственной аттестационной комиссии протоколируются.

На защиту выпускной квалификационной работы отводится 30 минут. Процедура защиты устанавливается председателем ГАК по согласованию с членами комиссии и, как правило, включает:

- доклад студента (не более 10 минут);
- чтение отзыва и рецензии;
- вопросы членов комиссии;
- ответы студента.

При защите выпускной квалификационной работы выпускник должен показать:

- уровень освоения теоретического материала, предусмотренного учебными программами дисциплин и профессиональных модулей;
- уровень освоения общих и профессиональных компетенций;
- уровень знаний по теме бакалаврской работы;
- обоснованность, четкость и грамотность выступления.

### **3.6 Критерии выставления оценок (соответствия уровня подготовки выпускника требованиям ФГОС ВО) на основе защиты им квалификационной работы**

Результаты защиты выпускной квалификационной работы определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и объявляются в тот же день после оформления в установленном порядке протокола заседания государственной аттестационной комиссии.

Комиссия оценивает работу по следующим критериям:

- 1) актуальность темы работы и проведенного исследования;
- 2) новизна работы;
- 3) практическая значимость работы;
- 4) обоснованность выбранных методик исследования и измерения;
- 5) оценка точности измерений;
- 6) оригинальность работы;
- 7) достоверность полученных результатов;
- 8) достигнута ли цель, поставленная в работе;
- 9) личный вклад автора;
- 10) полнота и грамотность построения доклада, ответы на дополнительные вопросы;
- 11) оформление работы.

Работа должна быть написана грамотным научным языком.

Решение Государственной аттестационной комиссии об успешной защите выпускной квалификационной работы и присвоении квалификации бакалавр по направлению подготовки 03.03.02 – «Физика» принимается комиссией на заседании открытым голосованием по результатам

выступления, представления результатов научного исследования и ответов на дополнительные вопросы. Решение считается принятым, если более половины членов ГАК проголосовало за это решение. Так же членами ГАК выбирается лучшая бакалаврская работа для представления во Всероссийском конкурсе бакалаврских работ по данному направлению подготовки. По результатам защит даются рекомендации для опубликования результатов научного исследования.

Решение государственной комиссии оформляется протоколом, который подписывается председателем государственной экзаменационной комиссии (в случае отсутствия председателя – его заместителем) и секретарём государственной аттестационной комиссии. В протоколе записываются:

итоговая оценка выпускной квалификационной работы;  
присуждение квалификации бакалавр по направлению подготовки 03.03.02-«Физика»;  
особые мнения членов комиссии.

Диплом с отличием выдается студенту, имеющему: оценку «отлично» не менее чем по 75 процентам дисциплин, междисциплинарных курсов, результатам практик; оценку «хорошо» по остальным дисциплинам, междисциплинарным курсам, практикам, предусмотренным учебным планом; прошедшему государственную итоговую аттестацию с оценкой «отлично».

Обучающиеся, не прошедшие государственную итоговую аттестацию или получившие на государственной итоговой аттестации неудовлетворительные результаты, проходят государственную итоговую аттестацию не ранее, чем через шесть месяцев после прохождения государственной итоговой аттестации впервые. В этом случае государственная экзаменационная комиссия может признать целесообразным повторную защиту студентом той же темы выпускной квалификационной работы, либо вынести решение о закреплении за ним новой темы выпускной квалификационной работы и определить срок повторной защиты.

#### **Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся**

1. Государственная итоговая аттестация [Электронный ресурс]: сб. учебн.-метод. материалов по изучению дисциплины для направления подготовки 03.03.02/ АмГУ, ИФФ; сост. И. А. Голубева, - Благовещенск: Изд-во Амур. гос. ун-та, 2017. - Режим доступа:  
[http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU\\_Edition/9912.pdf](http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/9912.pdf)