

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ**

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального  
образования  
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по УМО

\_\_\_\_\_ В.Н. Козлов  
(подпись) (ФИО)  
" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2010 г.

**ПРИМЕРНАЯ ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**по направлению 223200 «Техническая физика»**

утверждено приказом Минобрнауки России от 17 сентября 2009 г. № 337

Квалификация выпускника **бакалавр**

Форма обучения **очная**.

Нормативный срок освоения программы **4 года**

ФГОС ВПО утвержден приказом Минобрнауки России от 21.12.2009 № 745

**Санкт-Петербург**

**2010**

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение .....	4
1. Требования к результатам освоения основной образовательной программы ..	5
1.1. Характеристика профессиональной деятельности бакалавров .....	5
1.2. Компетентностные требования к результатам освоения основной образовательной программы (ООП) подготовки бакалавров .....	7
1.2.1 Структура, содержание и коды формируемых компетенций .....	7
1.2.2 Общекультурные компетенции .....	7
1.2.3 Общепрофессиональные компетенции .....	8
1.2.4. Компетенции в области научно-исследовательской деятельности ....	10
1.2.5. Компетенции в области производственно-технологической деятельности .....	10
1.2.6. Компетенции в области проектно-конструкторской деятельности ....	11
1.2.7. Компетенции в области организационно-управленческой деятельности .....	11
1.2.8. Компетенции в области научно-педагогической деятельности .....	12
1.2.9. Компетенции в области научно-инновационной деятельности .....	12
2. Примерный учебный план подготовки бакалавров по направлению «Техническая физика» .....	12
2.1 Концепция компетентностного примерного учебного плана .....	12
2.2 Примерный учебный план подготовки бакалавров .....	14
3. Аннотации примерных программ дисциплин ООП .....	23
3.1. Аннотации примерных программ дисциплин базовой части математического и естественно-научного цикла .....	23
3.1.1. Аннотация примерной программы дисциплины Б2.Б.01 «Математика» .....	23
3.1.2. Аннотация примерной программы дисциплины Б2.Б.02 «Информационные технологии» .....	25
3.1.3. Аннотация примерной программы дисциплины Б2.Б.03 «Физика» ...	27
3.1.4. Аннотация примерной программы дисциплины Б2.Б.04 «Химия» ....	29
3.1.5. Аннотация примерной программы дисциплины Б2.Б.05 «Экология»	31
3.2. Аннотации примерных программ дисциплин базовой части профессионального цикла .....	33
3.2.1. Аннотация примерной программы дисциплины Б3.Б.01 «Инженерная и компьютерная графика» .....	33
3.2.2. Аннотация примерной программы дисциплины Б3.Б.02 «Механика» .....	35
3.2.3. Аннотация примерной программы дисциплины Б3.Б.03 «Теоретическая физика» .....	37
3.2.3.1. Аннотация примерной программы дисциплины Б3.Б.03.01. «Электродинамика» .....	37
3.2.3.2. Аннотация примерной программы дисциплины Б3.Б.03.02. «Квантовая механика» .....	39
3.2.3.3. Аннотация примерной программы дисциплины Б3.Б.03.03. «Статистическая физика» .....	41

3.2.4. Аннотация примерной программы дисциплины БЗ.Б.04 «Математическая физика» .....	43
3.2.5. Аннотация примерной программы дисциплины БЗ.Б.05 «Численные методы технической физики» .....	45
3.2.6. Аннотация примерной программы дисциплины БЗ.Б.06 «Физические основы материаловедения» .....	47
3.2.7. Аннотация примерной программы дисциплины БЗ.Б.07 «Электроника и схемотехника» .....	50
3.2.8. Аннотация примерной программы дисциплины БЗ.Б.08 «Метрология и физико-технические измерения» .....	52
3.2.10. Аннотация примерной программы дисциплины БЗ.Б.10 «Экспериментальные методы исследований» .....	54
3.3. Аннотации примерных программ практик и научно-исследовательской работы .....	56
3.3.1 Аннотация примерной программы учебной практики .....	56
3.3.1 Аннотация примерной программы производственной практики .....	58
3.3.2. Аннотация примерной программы научно-исследовательской работы (лаборатория) .....	60
3.3.2. Аннотация примерной программы научно-исследовательской работы (семинар) .....	62
4. Требования к проведению итоговой государственной аттестации и разработке соответствующих оценочных средств .....	64
4.1. Требования к выпускной квалификационной работе бакалавра. ....	64
4.2. Требования к Государственному экзамену бакалавра. ....	65
5. Содержание ООП вуза по направлению 223200 «Техническая физика» .....	65
Список разработчиков ПрООП, экспертов .....	66
Приложения .....	67
Приложение 1. Рекомендуемые профили подготовки бакалавров по направлению 223200 «Техническая физика» .....	67

## ВВЕДЕНИЕ

Примерная основная образовательная программа высшего профессионального образования (ПООП) по направлению подготовки 223200 «Техническая физика» является системой учебно-методических документов, сформированной на основе федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВПО) по данному направлению подготовки и рекомендуется вузам для использования при разработке основных образовательных программ (ООП) первого уровня высшего профессионального образования (бакалавр техники и технологий, далее бакалавр) в части:

- набора профилей из числа рекомендованных УМО по университетскому политехническому образованию (приложение 1);
- компетентностно-квалификационной характеристики выпускника;
- содержания и организации образовательного процесса;
- ресурсного обеспечения реализации ООП;
- итоговой государственной аттестации выпускников.

Целью разработки ПООП является методическое обеспечение реализации ФГОС ВПО по данному направлению подготовки и разработки высшим учебным заведением ООП первого уровня (бакалавра).

Представленный в качестве примера вариант ПООП разработан для одного из профилей («Физическая электроника»), который реализуется на кафедре физической электроники радиофизического факультета ГОУ ВПО СПбГПУ. Приведенные набор дисциплин вариативной части всех циклов и дополнительные компетенции по данному профилю не являются обязательными и могут изменяться в ООП вуза в соответствии со специализацией подготовки выпускников в области физической электроники. При этом рекомендуется сохранить в ООП объем и распределение по семестрам указанных дисциплин.

# 1. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

## 1.1. Характеристика профессиональной деятельности бакалавров

В соответствии с ФГОС ВПО область профессиональной деятельности бакалавров включает в себя совокупность средств и методов человеческой деятельности, связанных с выявлением, исследованием и моделированием новых физических явлений и закономерностей, с разработкой на их основе, созданием и внедрением новых технологий, приборов, устройств и материалов различного назначения в наукоемких областях прикладной и технической физики.

Объектами профессиональной деятельности бакалавров являются физические процессы и явления, определяющие функционирование, эффективность и технологию производства физических и физико-технологических приборов, систем и комплексов различного назначения, а также способы и методы их исследования, разработки, изготовления и применения.

Бакалавр по направлению подготовки **223200 Техническая физика** должен быть подготовлен к следующим видам профессиональной деятельности:

### научно-исследовательской:

- изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по избранной области технической физики;
- анализ поставленной задачи исследований в области прикладной физики на основе подбора и изучения литературных и патентных источников;
- построение математических моделей для анализа свойств объектов исследования и выбор инструментальных и программных средств их реализации;
- проведение измерений и исследований различных объектов с выбором технических средств измерений и обработки результатов;
- составление описаний проводимых исследований и разрабатываемых проектов, подготовка данных для составления отчетов, обзоров и другой технической документации;
- участие в оформлении отчетов, статей, рефератов на базе современных средств редактирования и печати;
- осуществление наладки, настройки и опытной проверки отдельных видов сложных физико-технических устройств и систем в лабораторных условиях и на объектах;

### производственно-технологической:

- проведение теоретических и экспериментальных исследований по анализу характеристик конкретных физико-технических объектов с целью оптимизации режимов соответствующих этапов технологических процессов;

- участие во внедрении новых и усовершенствованных технологических процессов наукоемкого производства, контроля качества материалов, элементов и узлов физико-технических устройств и систем различного назначения;
- участие в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новых или модифицированных изделий и устройств технической физики;
- организация метрологического обеспечения технологических процессов, использование стандартных методов контроля качества выпускаемой продукции;
- контроль за соблюдением экологической безопасности на физико-технических объектах;

#### проектно-конструкторской:

- разработка технических заданий на конструирование отдельных узлов приспособлений, оснастки и специального инструментария, предусмотренных технологией;
- участие в разработке функциональных и структурных схем на уровне узлов и элементов экспериментальных установок и систем по заданным техническим требованиям;
- проектирование приборов, деталей и узлов на схемотехническом и элементном уровне с использованием стандартных средств компьютерного проектирования и предварительным технико-экономическим обоснованием конструкций;
- участие в оценке технологичности простых и средней сложности конструкторских решений, разработка типовых процессов контроля деталей и узлов;
- составление отдельных видов технической документации на проекты, их элементы и сборочные единицы, включая технические условия, описания, инструкции и другие документы;
- проведение технико-экономического обоснования проектных расчетов;

#### организационно-управленческой:

- участие в организации работы, направленной на формирование творческого характера деятельности производственных коллективов;
- разработка планов на отдельные виды работ и контроль их выполнения, включая обеспечение соответствующих служб необходимой технической документацией, материалами, оборудованием;
- нахождение оптимальных решений при создании отдельных видов продукции с учетом требований качества, стоимости, сроков исполнения, конкурентоспособности и безопасности жизнедеятельности;
- установление порядка выполнения работ и организация маршрутов технологического прохождения элементов и узлов приборов и систем при их изготовлении;
- осуществление технического контроля производства изделий и участие в управлении их качеством;

- планирование работы персонала и фондов заработной платы труда;  
научно-педагогической:

- инструктаж и обучение младшего технического персонала применению современных наукоемких устройств и процессов технической физики;
- участие в довузовской подготовке и профориентационной работе, направленной на привлечение наиболее подготовленных выпускников школ и других средних учебных заведений к получению высшего образования в области технической физики;

научно-инновационной:

- участие во внедрении результатов исследований и проектно-конструкторских разработок;
- участие в оценке инновационного потенциала новой продукции в избранной области технической физики.

Конкретные виды профессиональной деятельности, к которым в основном готовится бакалавр, определяются высшим учебным заведением совместно с обучающимися, научно-педагогическими работниками высшего учебного заведения и объединениями работодателей.

## **1.2. Компетентностные требования к результатам освоения основной образовательной программы (ООП) подготовки бакалавров**

### **1.2.1 Структура, содержание и коды формируемых компетенций**

Данная ПООП формулирует общекультурные, общепрофессиональные и профессиональные (по видам деятельности) требования к компетенциям выпускника, включающие требования, определяемые ФГОС ВПО по направлению подготовки 223200 «Техническая физика», а также дополнительные требования, сформированные разработчиком с учетом профиля подготовки. При этом в ПООП используются следующие сокращения:

ОК - общекультурные компетенции по ФГОС ВПО;

ДОК – дополнительные общекультурные компетенции, определяемые вузом;

ПК – профессиональные компетенции по ФГОС ВПО;

ДПК – дополнительные профессиональные компетенции, определяемые вузом

### **1.2.2 Общекультурные компетенции**

**Таблица 1.1.**

Общекультурные компетенции	
Коды общекультурных компетенций	Содержание общекультурных компетенций по ФГОС ВПО
(ОК–1)	Выпускник владеет культурой мышления, способен к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения.
(ОК-2)	Выпускник умеет логически верно, аргументировано и ясно строить литературную и деловую устную и письменную речь, свободно владеет навыками публичной дискуссии, умеет создавать и редактировать тексты профессионального назначения.

Общекультурные компетенции	
(ОК-3)	Выпускник готов к кооперации с коллегами, работе в коллективе; знает принципы и методы организации и управления малыми коллективами.
(ОК-4)	Выпускник способен находить организационно-управленческие решения в нестандартных ситуациях и готов нести за них ответственность.
(ОК-5)	Выпускник умеет и готов использовать нормативные правовые документы и этические нормы в своей профессиональной деятельности и личной жизни.
(ОК-6)	Выпускник стремится к интеллектуальному, культурному, нравственному, физическому и профессиональному саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства.
(ОК-7)	Выпускник умеет критически оценивать свои достоинства и недостатки, наметить пути и выбрать средства развития достоинств и устранения недостатков, готов критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости профиль своей профессиональной деятельности.
(ОК-8)	Выпускник знает основные положения и методы социальных, гуманитарных и экономических наук, готов использовать их при решении социальных и профессиональных задач, способен понимать и анализировать мировоззренческие и социально значимые проблемы и процессы.
(ОК-9)	Выпускник способен творчески подходить к решению любых актуальных социальных, бытовых и профессиональных проблем.
(ОК-10)	Выпускник владеет средствами самостоятельного, методически правильного использования методов физического воспитания и укрепления здоровья, готов к достижению должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.
Дополнительные требования к общекультурным компетенциям	
(ДОК-1)	Выпускник готов уважительно и бережно относиться к историческому наследию и культурным традициям России, толерантно воспринимать социальные и культурные различия и особенности других стран
(ДОК-2)	Выпускник владеет приемами рационализации жизнедеятельности, ориентированными на снижение антропогенного воздействия на природную среду и обеспечение безопасности личности и общества
(ДОК-3)	Выпускник готов использовать в личной жизни и профессиональной деятельности этические и правовые нормы, регулирующие межличностные отношения и отношение к обществу, окружающей среде, основные закономерности и нормы социального поведения, права и свободы человека и гражданина
(ДОК-4)	Выпускник способен проявлять свои дарования, осмысливать и развивать свои жизненные планы интеллектуального, культурного, нравственного, физического и профессионального саморазвития и самосовершенствования

### 1.2.3 Общепрофессиональные компетенции

Таблица 1.2.

Общепрофессиональные компетенции	
Коды компетенций	Содержание общепрофессиональных компетенций по ФГОС ВПО
(ПК-1)	Выпускник осознает социальную значимость своей будущей профессии, обладает высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности,



Общепрофессиональные компетенции	
	готов к профессиональному росту и способен самостоятельно пополнять свои знания.
(ПК-2)	Выпускник готов и способен использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности.
(ПК-3)	Выпускник готов использовать физико-математический аппарат, способен применять методы математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности.
(ПК-4)	Выпускник способен и готов к теоретическим и экспериментальным исследованиям в избранной области технической физики, готов учитывать современные тенденции развития технической физики в своей профессиональной деятельности.
(ПК-5)	Выпускник способен понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны.
(ПК-6)	Выпускник владеет основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, получил навыки работы с компьютером, как средством управления информацией, способен самостоятельно работать на компьютере в средах современных операционных систем и наиболее распространенных прикладных программ и программ компьютерной графики.
(ПК-7)	Выпускник умеет работать с распределенными базами данных; способен работать с информацией в глобальных компьютерных сетях, готов самостоятельно приобретать, интерпретировать и использовать новые знания, применяя современные образовательные и информационные технологии.
(ПК-8)	Выпускник знает второй язык на уровне, позволяющем работать с научно-технической литературой и участвовать в международном сотрудничестве в сфере профессиональной деятельности.
(ПК-9)	Выпускник знает и владеет основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий и способов применения современных средств поражения, основными мерами по ликвидации их последствий.
(ПК-10)	Выпускник способен самостоятельно осваивать современную физическую аналитическую и технологическую аппаратуру различного назначения и работать на ней.
	Дополнительные требования к общепрофессиональным компетенциям
(ДПК-1)	Выпускник готов и способен учитывать тенденции развития современной физической электроники в своей профессиональной деятельности.
(ДПК-2)	Выпускник готов и способен использовать фундаментальные законы физики твердого тела и полупроводников, физики электронных и ионных процессов и физики поверхности и границ раздела в профессиональной деятельности
(ДПК-3)	Выпускник способен собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в области физической электроники

#### 1.2.4. Компетенции в области научно-исследовательской деятельности

Таблица 1.3.

Компетенции в области научно-исследовательской деятельности	
Коды компетенций	Содержание компетенций
(ПК-11)	Выпускник способен применять современные методы исследования физико-технических объектов, процессов и материалов, проводить стандартные и сертификационные испытания технологических процессов и изделий с использованием современных аналитических средств технической физики.
(ПК-12)	Выпускник готов изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике профессиональной деятельности.
(ПК-13)	Выпускник готов составить план заданного руководителем научного исследования, разработать адекватную модель изучаемого объекта и определить область ее применимости.
	Дополнительные требования к профессиональным компетенциям
(ДПК-4)	Выпускник способен строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок физической электроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования
(ДПК-5)	Выпускник способен аргументировано выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок физической электроники различного функционального назначения
(ДПК-6)	Выпускник готов анализировать и систематизировать результаты исследований, готовить и представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций

#### 1.2.5. Компетенции в области производственно-технологической деятельности

Таблица 1.4

Компетенции в области производственно-технологической деятельности	
Коды компетенций	Содержание профессиональных компетенций по ФГОС ВПО
(ПК-14)	Выпускник способен использовать технические средства для определения основных параметров технологического процесса, изучения свойств физико-технических объектов, изделий и материалов.
(ПК-15)	Выпускник способен применять современные информационные технологии, пакеты прикладных программ, сетевые компьютерные технологии и базы данных в своей предметной области для расчета технологических параметров.
(ПК-16)	Выпускник способен использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности.
(ПК-17)	Выпускник готов обосновывать принятие конкретного технического решения при разработке технологических процессов и изделий, выбирать технические средства и технологии с учетом экономических и экологических последствий их применения.

(ПК-18)	Выпускник способен использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда.
	Дополнительные требования к профессиональным компетенциям
(ДПК-7)	Выпускник способен выполнять работы по технологической подготовке производства материалов и изделий электронной техники
(ДПК-8)	Выпускник готов организовывать метрологическое обеспечение производства материалов и изделий электронной техники
(ДПК-9)	Выпускник способен осуществлять контроль соблюдения экологической безопасности

### 1.2.6. Компетенции в области проектно-конструкторской деятельности

Таблица 1.5.

Компетенции в области проектно-конструкторской деятельности по ФГОС ВПО	
Коды компетенций	Содержание компетенций
(ПК-19)	Выпускник способен разрабатывать функциональные и структурные схемы элементов и узлов экспериментальных и промышленных установок, проекты изделий с учетом технологических, экономических и эстетических параметров.
(ПК-20)	Выпускник готов использовать информационные технологии при разработке и проектировании новых изделий, технологических процессов и материалов технической физики.
	Дополнительные требования к профессиональным компетенциям
(ДПК-10)	Выпускник способен проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектов
(ДПК-11)	Выпускник готов выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования
(ДПК-12)	Выпускник способен разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы
(ДПК-13)	Выпускник готов осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам

### 1.2.7. Компетенции в области организационно-управленческой деятельности

Таблица 1.6.

Компетенции в области организационно-управленческой деятельности по ФГОС ВПО	
Коды компетенций	Содержание компетенций
(ПК-21)	Выпускник готов к командному стилю работы, к выполнению профессиональных функций в составе коллектива исполнителей.
(ПК-22)	Выпускник способен анализировать технологический процесс как объект управления.
(ПК-23)	Выпускник способен организовывать работу исполнителей, находить и принимать управленческие решения в области организации и нормирования

	труда.
	Дополнительные требования к профессиональным компетенциям
(ДПК-14)	Выпускник готов участвовать в разработке организационно-технической документации (графиков работ, инструкций, планов, смет и т.п.) и установленной отчетности по утвержденным формам
(ДПК-15)	Выпускник умеет выполнять задания в области сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов
(ДПК-16)	Выпускник владеет методами профилактики производственного травматизма, профессиональных заболеваний, предотвращения экологических нарушений

### 1.2.8. Компетенции в области научно-педагогической деятельности

Таблица 1.7.

Компетенции в области научно-педагогической деятельности по ФГОС ВПО	
Коды компетенций	Содержание компетенций
(ПК-24)	Выпускник способен проводить инструктаж и обучение младшего технического персонала правилам применения современных наукоемких аналитических и технологических средств технической физики.
(ПК-25)	Выпускник готов к участию в довузовской подготовке и профориентационной работе в школах и других средних учебных заведениях.

### 1.2.9. Компетенции в области научно-инновационной деятельности

Таблица 1.8.

Компетенции в области научно-инновационной деятельности по ФГОС ВПО	
Коды компетенций	Содержание компетенций
(ПК-26)	Выпускник готов к внедрению и коммерциализации результатов исследований и проектно-конструкторских разработок.
(ПК-27)	Выпускник способен к участию в оценке инновационного потенциала новой продукции в избранной области технической физики.
	Дополнительные требования к профессиональным компетенциям
(ДПК-17)	Выпускник умеет внедрять результаты исследований и разработок и организовывать защиту прав на объекты интеллектуальной собственности

## 2. ПРИМЕРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ПЛАН ПОДГОТОВКИ БАКАЛАВРОВ ПО НАПРАВЛЕНИЮ «ТЕХНИЧЕСКАЯ ФИЗИКА»

### 2.1 Концепция компетентностного примерного учебного плана

Примерный учебный план подготовки бакалавров по направлению «Техническая физика» разработан в соответствии с ФГОС ВПО, а также в рамках структуры и содержания приведенных выше компетенций. Для сохранения преемственности подготовки и обеспечения ее качества трудоемкость основных дисциплин базовой части циклов Б.2 и Б.3 рассчитывалась с учетом опыта, накопленного в процессе реализации ГОС

второго поколения по данному направлению. При этом, в соответствии с ФГОС ВПО, в вариативной части математического и естественно-научного цикла Б2, определяемой вузом, должны быть предусмотрены обязательные лабораторные и/или практические занятия по математике, физике, информационным технологиям, экологии и химии. Тематика этих занятий определяется конкретной областью технической физики, выбранной вузом для специализированной подготовки бакалавров, а их объем должен обеспечить суммарную трудоемкость аудиторных занятий и самостоятельной работы студентов по соответствующим дисциплинам на уровне, не меньшем, чем в ГОС второго поколения. Рекомендуемая трудоемкость указанных видов занятий приведена в Таблице 2.1.

**Таблица 2.1.**

Код	Дисциплина	Трудоемкость	
		Часов	Зач. ед.
Б2.Б.01	Практические занятия по математике	210	<b>5</b>
Б2.Б.02	Практические и лабораторные занятия по информационным технологиям	150	<b>4</b>
Б2.Б.03	Практические и лабораторные занятия по физике	360	<b>10</b>
Б2.Б.04 Б2.Б.05	Практические и лабораторные занятия по химии и экологии	110	<b>3</b>
	Всего	830	<b>22</b>

Общая концепция примерного учебного плана построена на сочетании традиционной цикловой и модульной систем. Каждый модуль включает дисциплины как базовой, так и вариативной, определяемой вузом, части соответствующих циклов ООП. Закрепление полученных при изучении модуля компетенций происходит в процессе практик, научно-исследовательской работы и подготовки выпускной работы. Контроль приобретенных знаний, умений, навыков и компетенций осуществляется во время итоговой государственной аттестации.

Основные учебные модули и входящие в их состав дисциплины приведены в Таблице 2.2.

**Таблица 2.2**

Модуль	Дисциплины
Углубленная физико-математическая подготовка	Б2.Б.01 Математика Б2.Б.03 Физика Б3.Б.02 Механика Б3.Б.03 Теоретическая физика Б3.Б.04 Математическая физика Вариативная часть циклов Б.2 и Б.3 Б.6. Итоговая государственная аттестация

Модуль	Дисциплины
Подготовка в области информационных технологий	Б2.Б.02 Информационные технологии Б3.Б.01 Инженерная и компьютерная графика Б3.Б.05 Численные методы технической физики Вариативная часть циклов Б.2 и Б.3 Б.4. Учебная практика и научно-исследовательская работа Б.6. Итоговая государственная аттестация
Подготовка в области экспериментальной и технологической деятельности	Б2.Б.04 Химия Б2.Б.05 Экология Б3.Б.06 Физические основы материаловедения Б3.Б.07 Электроника и схемотехника Б3.Б.08 Метрология и физико-технические измерения Б3.Б.09 Безопасность жизнедеятельности Б3.Б.10 Экспериментальные методы исследования Вариативная часть циклов Б.2 и Б.3 Б.4. Производственная практика и научно-исследовательская работа Б.6. Итоговая государственная аттестация

## 2.2 Примерный учебный план подготовки бакалавров

В Таблице 2.3 представлен составленный в соответствии с ФГОС ВПО примерный учебный план подготовки бакалавров по направлению подготовки «Техническая физика» для профиля «Физическая электроника». В рабочем учебном плане вуза рекомендуется сохранить для первых лет обучения позиции, указанные в примерном учебном плане. Кроме того, часть времени, отведенного на специальные дисциплины, рекомендуется использовать для организации самостоятельной научно-исследовательской работы студентов по изучаемым разделам.

В приведенном плане указана суммарная трудоемкость всех дисциплин базовой и вариативной части циклов Б.1-Б.3 в зачетных единицах и в академических часах, а также рекомендуемое распределение этих дисциплин по семестрам. Пересчет академических часов в зачетные единицы проводился по следующей методике:

1. одна зачетная единица эквивалентна (в среднем по плану) 36 академическим часам. В результате округления до целого это соотношение для разных дисциплин (за исключением физической культуры) может меняться от 34 до 38 часов;
2. текущая и промежуточная аттестация, зачет по дисциплине и курсовые проекты (работы) рассматриваются как вид учебной работы по дисциплине и входят в общую трудоемкость дисциплины;
3. при расчете трудоемкости экзаменационных сессий, практик и научно-исследовательской работы, а также итоговой государственной аттестации 1 неделя (54 часа) эквивалентна 1,5 зачетных единиц; в связи с этим каждый экзамен по дисциплине увеличивает ее трудоемкость на 1 зачетную единицу;

4. Дисциплины «по выбору студента» являются обязательными, а факультативные дисциплины, предусмотряваемые учебным планом высшего учебного заведения, не являются обязательными для изучения студентом и их трудоемкость (450 час.) не оценивается в зачетных единицах.

Таблица 2.3

**ПРИМЕРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ПЛАН**  
подготовки бакалавра по направлению 223200 «Техническая физика»

Квалификация (степень) - бакалавр  
Нормативный срок обучения – 4 года

№ п/п	Наименование дисциплин (в том числе практик)	Трудоемкость		Примерное распределение по семестрам									
		Зачетные единицы	Академические часы	1-й семестр	2-й семестр	3-й семестр	4-й семестр	5-й семестр	6-й семестр	7-й семестр	8-й семестр	Форма пром. аттестации	Примечание
				Количество недель									
				18	17	18	17	18	17	18	13		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
<b>Б.1 Гуманитарный, социальный и экономический цикл</b>		<b>30</b>	<b>1129</b>										
	<b>Базовая часть</b>	<b>15</b>	<b>576</b>										
Б1.Б.01	Иностранный язык	9	349	+	+	+	+	+	+			3	
Б1.Б.02	История	3	119		+							3	
Б1.Б.03	Философия	3	108	+								3	
	<b>Вариативная часть, в т.ч. дисциплины по выбору студента</b>	<b>15</b>	<b>553</b>										
Б1.В.01	Семинар на иностранном языке	7	266						+	+	+	3	
Б1.В.02	Экономика	3	108					+				3	
	<b>Дисциплины по выбору студента</b>	<b>5</b>	<b>179</b>										
Б1.В.03	1. Психология и педагогика 2. Русский язык и культура речи	2	68						+			3	
Б1.В.04	1. Правоведение 2. Социология	2	72							+		3	
Б1.В.05	1. Культурология 2. Политология	1	39								+	3	



№ п/п	Наименование дисциплин (в том числе практик)	Трудоемкость		Примерное распределение по семестрам									
		Зачетные единицы	Академические часы	1-й семестр	2-й семестр	3-й семестр	4-й семестр	5-й семестр	6-й семестр	7-й семестр	8-й семестр	Форма промеж. аттестации	Примечание
				Количество недель									
				18	17	18	17	18	17	18	13		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
<b>Б.2 Математический и естественнонаучный цикл</b>		<b>76</b>	<b>2414</b>										
	<b>Базовая часть</b>	<b>38</b>	<b>1031</b>										
Б2.Б.01	Математика	16	349	+	+	+	+					Э, 3	
Б2.Б.02	Информационные технологии	3	102		+							Э, 3	
Б2.Б.03	Физика	14	422	+	+	+						Э, 3	
Б2.Б.04	Химия	3	90	+								Э	
Б2.Б.05	Экология	2	68						+			3	
	<b>Вариативная часть, в т.ч. дисциплины по выбору студента</b>	<b>38</b>	<b>1383</b>										
Б2.В.01	Практикум по математике	5	245	+	+	+	+					3	
Б2.В.02	Практикум по информационным технологиям	5	162			+						3	
Б2.В.03	Физический практикум	10	368	+	+	+						3	
Б2.В.04	Практикум по химии и экологии	3	108	+								3	
Б2.В.05	Теория вероятностей и математическая статистика	3	90					+				3	
	<b>Дисциплины по выбору студента</b>	<b>12</b>	<b>410</b>										
Б2.В.06	<i>Семинары по технической физике:</i> 1. Семинар по физике наноразмерных структур. 2. Семинар по физике поверхности 3. Семинар по биомедицинской физике	4	142								+	+	3

№ п/п	Наименование дисциплин (в том числе практик)	Трудоемкость		Примерное распределение по семестрам									
		Зачетные единицы	Академические часы	1-й семестр	2-й семестр	3-й семестр	4-й семестр	5-й семестр	6-й семестр	7-й семестр	8-й семестр	Форма промеж. аттестации	Примечание
				Количество недель									
				18	17	18	17	18	17	18	13		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Б2.В.07	<i>Дополнительные главы информатики:</i> 1. Теория вычислительных систем. 2. Объектно-ориентированное программирование.	3	90			+						3	
Б2.В.08	<i>Дополнительные главы физики:</i> 1 – конденсированного состояния; 2 – наноразмерных структур; 3 – биологических объектов.	5	178							+	+	3	
<b>Б.3 Профессиональный цикл</b>		<b>108</b>	<b>2948</b>										
	<b>Базовая (общепрофессиональная) часть</b>	<b>54</b>	<b>1550</b>										
Б3.Б.01	Инженерная и компьютерная графика	5	193			+	+					3	
Б3.Б.02	Механика	4	102				+					Э	
Б3.Б.03	Теоретическая физика	9	229					+	+	+		Э,3	
Б3.Б.04	Математическая физика	7	158					+	+			Э,3	
Б3.Б.05	Численные методы технической физики	5	136				+					Э,3	
Б3.Б.06	Физические основы материаловедения	3	90					+				Э	
Б3.Б.07	Электроника и схемотехника	11	265			+	+					Э,3	
Б3.Б.08	Метрология и физико-технические измерения	2	72					+				3	
Б3.Б.09	Безопасность жизнедеятельности	3	108							+		3	
Б3.Б.10	Экспериментальные методы исследований	5	197						+		+	Э,3	

№ п/п	Наименование дисциплин (в том числе практик)	Трудоемкость		Примерное распределение по семестрам										
		Зачетные единицы	Академические часы	1-й семестр	2-й семестр	3-й семестр	4-й семестр	5-й семестр	6-й семестр	7-й семестр	8-й семестр	Форма промеж. аттестации	Примечание	
				Количество недель										
				18	17	18	17	18	17	18	13			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
	<b>Вариативная часть,</b> в т.ч. дисциплины по выбору студента	<b>54</b>	<b>1398</b>											
БЗ.В.01	Электроника и микроэлектроника	6	153				+						Э	
БЗ.В.02	Физика твердого тела и полупроводников	10	261					+	+				Э,3	
БЗ.В.03	Физика электронных и ионных процессов	12	270					+		+			Э,3	
БЗ.В.04	Физические основы СВЧ-электроники	3	54							+			Э	
БЗ.В.05	Физика поверхности и границ раздела	2	52									+	Э	
БЗ.В.06	Квантовая электроника	3	65									+	Э	
БЗ.В.07	Специальные вопросы микро и нанотехнологии	3	65									+	Э,3	
БЗ.В.08	Измерительная техника	3	124	+	+								3	
БЗ.В.09	Основы менеджмента наукоемких производств	2	78									+	3	
	<b>Дисциплины по выбору студента</b>													
БЗ.В.10	<i>Научная работа в лаборатории</i> 1. эмиссионной электроники; 2. микро и нанoeлектроники; 3. квантовой и оптической электроники; 4. СВЧ-электроники; 5. биомедицинской электроники.	3	65										Э,3	

№ п/п	Наименование дисциплин (в том числе практик)	Трудоемкость		Примерное распределение по семестрам										
		Зачетные единицы	Академические часы	1-й семестр	2-й семестр	3-й семестр	4-й семестр	5-й семестр	6-й семестр	7-й семестр	8-й семестр	Форма промеж. аттестации	Примечание	
				Количество недель										
				18	17	18	17	18	17	18	13			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Б3.В.11	<i>Семинары по физической электронике:</i> 1. семинар по эмиссионной электронике; 2. семинар по микро и наноэлектронике; 3. семинар по квантовой и оптической электронике; 4. семинар по СВЧ-электронике; 5. семинар по биомедицинской электронике.	4	126								+		3	
Б3.В.12	<i>Специальные дисциплины</i> 1. физические основы вакуумной и криогенной техники; 2. физические основы медико-биологических исследований	3	85										3	
<b>Б.4 Физическая культура</b>		<b>2</b>	<b>400</b>	+	+	+	+	+	+					
<b>Б.5 Практика и научно-исследовательская работа</b>		<b>15</b>	<b>10 недель</b>											
Б5.01	Учебная практика	9	6 недель		+		+						3	
Б5.02	Производственно-технологическая практика	6	4 недели							+			3	
<b>Б.6 Итоговая государственная аттестация</b>		<b>9</b>	<b>6 недель</b>									+		
<b>Всего</b>		<b>240</b>	<b>7344</b>	30 з.е. 972 ч.	30 з.е. 918 ч.	30 з.е. 972 ч.	30 з.е. 918 ч.	30 з.е. 972 ч.	30 з.е. 918 ч.	30 з.е. 972 ч.	30 з.е. 702 ч.			

В колонках 5-12 символом «x» указываются семестры для данной дисциплины; в колонке 13– форма промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине): «зачет» или «экзамен».

**Бюджет времени, в неделях**

Курсы	Теоретическое обучение	Экзаменационная сессия	Учебная практика	Производственная практика	Итоговая государственная аттестация	Каникулы	Всего
I							52
II							52
III							52
.....							52
Итого:							208

*Учебная практика (разделом практики может быть. НИР)  
Производственная практика*

*Итоговая государственная аттестация:*

\_\_\_\_\_ семестр  
\_\_\_\_\_ семестр  
Подготовка и защита выпускной квалификационной работы \_\_\_\_\_ семестр

Настоящий график составлен, исходя из следующих данных (в неделях):

- |  |            |
|--|------------|
| 1. теоретическое обучение, включая научно-исследовательскую работу студентов, практикумы, в том числе лабораторные | 136 недель |
| 2. экзаменационные сессии  | 25 недель  |
| 3. практика  | 10 недель  |
| 4. выпускная квалификационная работа   | 6 недель   |
| 5. каникулы (включая 8 недель последиplomного отпуска)   | 31 неделя  |

Итого: 208 недель

Настоящий учебный план составлен, исходя из следующих данных (в часах/зачетных единицах):

Теоретическое обучение, включая экзаменационные сессии	_____
Физическая культура	<u>2</u> (400 час)
Практики (в том числе научно-исследовательская работа)	_____
Итоговая государственная аттестация	_____
<b>Итого:</b>	_____ часов/зачетных единиц

*(указывается в соответствии с ФГОС)*

\* В вариативной (профильной) части циклов Б.1, Б.2, Б.3 могут указываться **только те профили, которые полностью обеспечены программами учебных дисциплин.**

### 3. АННОТАЦИИ ПРИМЕРНЫХ ПРОГРАММ ДИСЦИПЛИН ООП

#### 3.1. Аннотации примерных программ дисциплин базовой части математического и естественно-научного цикла

##### 3.1.1. Аннотация примерной программы дисциплины Б2.Б.01 «Математика»

Общая трудоёмкость изучения дисциплины составляет 21 зач. ед. (594 часа), в том числе базовая часть, 16 зач. ед. (349 час.).

#### 1. Цели и задачи изучения дисциплины

Дисциплина "Высшая математика" представляет собой фундамент математического образования студента направления «Техническая физика». Основные цели, на достижение которых направлена данная программа, состоят в том, чтобы, во-первых, сообщить студентам определенную сумму математических знаний, необходимых при изучении других учебных дисциплин, во-вторых, привить студентам навыки использования изученного математического аппарата в стандартных ситуациях и, в-третьих, воспитать математическую культуру, уровень которой должен обеспечить способность самостоятельно приобретать нужные математические знания путем чтения математической и специальной литературы.

#### 2. Место дисциплины в рабочем учебном плане

Дисциплина Б2.Б.01 «Математика» является дисциплиной базовой части математического и естественно-научного цикла ФГОС ВПО по направлению подготовки бакалавров «Техническая физика».

Дисциплина опирается на базовое общее образование и изучается на протяжении первых четырех семестров. В свою очередь, математика обеспечивает базовый уровень изучения материала дисциплин Б2.Б.02 «Информационные технологии», Б2.Б.03 «Физика», Б3.Б.02 «Механика», Б3.Б.03 «Теоретическая физика», Б3.Б.04 «Математическая физика», Б3.Б.05 «Численные методы технической физики», Б3.Б.06 «Физические основы материаловедения», Б3.Б.07 «Электроника и схемотехника», Б3.Б.08 «Метрология и физико-технические измерения», Б3.Б.10 «Экспериментальные методы исследований», дисциплины вариативной части циклов Б.2 и Б.3, а также все виды практик, научно-исследовательскую работу и подготовку выпускной квалификационной работы к итоговой государственной аттестации.

#### 3. Основные дидактические единицы (разделы)

Разделы дисциплины по ППД	Объём занятий, час.		
	Л	ПЗ	СР
Аналитическая геометрия и линейная алгебра	51	34	24
Дифференциальное и интегральное исчисления.	85	51	70
Векторный анализ и элементы теории поля	17	17	14
Степенные и тригонометрические ряды, гармонический анализ, элементы функционального анализа	17	17	10
Дифференциальные уравнения	17	17	16

Уравнения математической физики, вариационное исчисление и оптимальное управление	2	2	2
Численные методы, основы вычислительного эксперимента, элементы дискретного анализа	2	2	2
Теория функций комплексного переменного, операционное исчисление	21	18	20
Теория вероятностей, случайные процессы, статистическое оценивание и проверка гипотез, статистические методы обработки экспериментальных данных.	32	17	17
Общая трудоёмкость по ППД 594 часа, 21 зач. ед.	244	175	175

В результате изучения дисциплины студент должен:

**знать:**

- основные понятия и методы математического анализа, аналитической геометрии, линейной алгебры, теории функций комплексной переменной, теории вероятностей и математической статистики;

**уметь:**

- применять математические методы и законы для решения практических задач;

**владеть:**

- методами решения дифференциальных и алгебраических уравнений, задач дифференциального и интегрального исчисления, аналитической геометрии, теории вероятностей и математической статистики, функционального анализа.

**4. Распределение объема учебной дисциплины по видам учебных занятий и формы контроля**

Виды занятий и формы контроля	Объем по семестрам			
	1-й сем.	2-й сем.	3-й сем.	4-й сем.
Лекции (Л), час.	72	85	36	51
Практические занятия (ПЗ)*, час.	54	51	36	34
Самостоятельная работа (СР), час.	54	51	36	34
Контрольные работы, шт.	3	3	2	2
Расчётно-графические работы, шт	2	2	1	1
Зачёты (З), шт.	2	2	1	1
Экзамены (Э), цт.	1	2	1	1
<b>Общая трудоёмкость дисциплины по ФГОС ВПО/ППД составляет 594/594 час., 21 зач. ед. (в том числе базовая часть 349 час., 16 зач. ед.)</b>				

\* ) В соответствии с ФГОС ВПО эти виды занятий (и соответствующая часть самостоятельно работы студентов) относятся к вариативной части цикла Б.2.



### 3.1.2. Аннотация примерной программы дисциплины Б2.Б.02 «Информационные технологии»

Общая трудоёмкость изучения дисциплины составляет 8 зач. ед. (264 часа), в том числе базовая часть, 3 зач. ед. (102 час.).

#### 1. Цели и задачи изучения дисциплины

В рамках курса студенты получают знания и практические навыки в области программирования. Задачами курса являются освоение принципов программного управления современными вычислительными системами, изучение общих методов проектирования программ и типов алгоритмов, освоение основ организации компьютерных сетей и баз данных, изучение структурного и объектно-ориентированного подходов при разработке алгоритмов, изучение и практическое использование методов и средств процедурного языка высокого уровня Турбо Паскаль для создания современных программных продуктов.

#### 2. Место дисциплины в рабочем учебном плане

Дисциплина Б2.Б.02 «Информационные технологии» является дисциплиной базовой части математического и естественно-научного цикла ФГОС ВПО по направлению подготовки бакалавров «Техническая физика».

Дисциплина, состоящая из лекций и лабораторных работ, изучается во втором и третьем семестрах.

Курс опирается на цикл дисциплин Б2.Б.01 "Математика", а также на знания в области программирования, полученные в средней школе.

Последующие дисциплины, изучаемые в рамках данной ОПП и поддерживаемые данным курсом: Б3.Б.01 «Инженерная и компьютерная графика», Б3.Б.04 «Математическая физика», Б3.Б.05 «Численные методы технической физики», Б3.Б.10 «Экспериментальные методы исследований», дисциплины вариативной части циклов Б.2 и Б.3, все виды практик и научно-исследовательская работа (Б.5), подготовка выпускной квалификационной работы к итоговой государственной аттестации (Б.6).

#### 3. Основные дидактические единицы (разделы)

Разделы дисциплины по ППД	Объем занятий, час		
	Л	ПЗ	С
Понятие информации	1		1
Общая характеристика процессов сбора, передачи, обработки и хранения информации	6		11
Технические и программные средства реализации информационных процессов	8	1	12
Модели решения функциональных и вычислительных задач	8		8
Алгоритмизация и программирование	6	4	4
Языки программирования высокого уровня	14	30	20
Базы данных	6		10
Программное обеспечение и технологии программирования	4	2	4
Локальные и глобальные сети ЭВМ	8		10

Основы защиты информации и сведений, составляющих государственную тайну, методы защиты информации	7		14
Компьютерный практикум		35	30
<b>Общая трудоемкость по ППД: 264 часа.</b>	68 час.	72 час.	124 час.

В результате изучения дисциплины студенты должны

**знать:**

- принципы сбора, передачи, хранения и обработки информации, основы защиты информации;
- технологию работы на ПК в современных операционных средах;
- основы алгоритмизации и программирования;
- языки и технологии программирования;
- способы создания и работы с базами данных, принципы построения компьютерных сетей;

**уметь:**

- составлять и редактировать программы на языке Турбо Паскаль;
- проектировать программы и типы алгоритмов;
- работать с простыми базами данных;

**владеть:**

- методами построения современных проблемно-ориентированных прикладных программных средств

**4. Распределение объема учебной дисциплины по видам учебных занятий и формы контроля**

Виды занятий и формы контроля	Объем по семестрам	
	2-й сем.	3-й сем *
Лекции (Л), час.	68	
Лабораторные занятия (ЛЗ), час.	-	72
Самостоятельная работа (СР), час.	34	90
Контрольные работы, шт.	5	
Зачеты, (З), шт.	1	1
Экзамены, (Э), шт.	1	
<b>Всего (час.):</b>	<b>102</b>	<b>162</b>
Общая трудоемкость дисциплины составляет по ФГОС ВПО /ППД: 264/264 часа, 8 зач.ед. (в том числе базовая часть 102 часа, 3 зач. ед.).		

\*) В соответствии с ФГОС ВПО, практикум в 3-м семестре относится к вариативной части цикла Б.2.

### 3.1.3. Аннотация примерной программы дисциплины Б2.Б.03 «Физика»

Общая трудоёмкость изучения дисциплины составляет 24 зач. ед. (790 часов), в том числе базовая часть, 14 зач. ед. (422 час.).

#### 1. Цели изучения дисциплины

Целями изучения дисциплины «Физика» являются

- 1) ознакомление студентов с современной физической картиной мира, с основными концепциями, моделями, теориями, описывающими поведение объектов в микро-, макро- и мегамире, с состоянием переднего края физической науки;
- 2) приобретение навыков экспериментального исследования физических процессов, освоение методов получения и обработки эмпирической информации;
- 3) изучение теоретических методов анализа физических явлений, расчетных процедур и алгоритмов, наиболее широко применяемых в физике.

#### 2. Место дисциплины в учебном плане

Дисциплина Б2.Б.03 «Физика» является дисциплиной базовой части математического и естественно-научного цикла ФГОС ВПО по направлению подготовки бакалавров «Техническая физика».

Дисциплина изучается в первом, втором и третьем семестрах. В процессе ее изучения используются базовые знания студентов, полученные ими в школе и при изучении дисциплины «Высшая математика». В свою очередь, физика обеспечивает базовый уровень изучения материала дисциплин Б3.Б.02 «Механика», Б3.Б.03 «Теоретическая физика», Б3.Б.04 «Математическая физика», Б3.Б.05 «Численные методы технической физики», Б3.Б.06 «Физические основы материаловедения», Б3.Б.07 «Электроника и схемотехника», Б3.Б.08 «Метрология и физико-технические измерения», Б3.Б.09 «Безопасность жизнедеятельности», Б3.Б.10 «Экспериментальные методы исследований», дисциплины вариативной части циклов Б.2 и Б.3, а также все виды практик, научно-исследовательскую работу и подготовку выпускной квалификационной работы к итоговой государственной аттестации.

#### 3. Основные дидактические единицы (разделы)

Разделы ППД	Трудоёмкость видов учебных занятий по дисциплине			
	Л	ПЗ	ЛЗ	С
Физические основы механики	18	18	18	36
Электричество и магнетизм	34	17	17	68
Физика колебаний и волн	36	18	17	72
Квантовая физика	34	36	36	86
Статистическая физика и термодинамика	36	17	17	88
Атомная и ядерная физика	18	17		36
Трудоёмкость ППД 790 час. (24 зач. ед.)	176 ч.	123 ч.	105 ч.	386 ч.

В результате изучения дисциплины студент должен:

**знать:**

- фундаментальные законы природы и основные физические законы в области механики твердого тела, жидкостей и газов, в том числе релятивистской механики;
  - физику колебаний и волн, включая интерференцию и дифракцию волн, спектральное разложение;
  - статистическую физику и термодинамику с элементами молекулярно-кинетической теории, свойствами статистических ансамблей, элементами термодинамики открытых систем, свойствами газов, жидкостей и кристаллов;
  - законы электричества и магнетизма, включая электромагнитную теорию Максвелла и основы оптики;
- элементы атомной физики и физики ядра;

**уметь:**

- применять физические законы для решения задач теоретического, экспериментального и прикладного характера;

**владеть:**

- навыками выполнения физических экспериментов и оценки их результатов.

**4. Объем учебной дисциплины по видам учебных занятий и формы контроля**

Виды занятий и формы контроля	Объем по семестрам		
	1- сем	2-сем	3-сем
Лекции, (Л), час..	72	68	36
Практические занятия, (ПЗ), час. *	36	51	36
Лабораторные занятия, (ЛЗ), час.*	18	51	36
Самостоятельная работа, (С), час.	126	170	90
Экзамены, (Э), шт/сем.	1	1	1
Зачеты, (З), шт/сем.	1	1	1
Итого	252	340	198
Общая трудоемкость дисциплины составляет по ФГОС/ППД 790/790 час., 24 зач. ед. (в том числе базовая часть 422 час., 14 зач. ед.)			

\*) В соответствии с ФГОС ВПО эти виды занятий (и соответствующая часть самостоятельно работы студентов) относятся к вариативной части цикла Б.2.

### 3.1.4. Аннотация примерной программы дисциплины Б2.Б.04 «Химия»

Общая трудоёмкость изучения дисциплины составляет 6 зач. ед. (198 часов), в том числе базовая часть, 3 зач. ед. (90 час.).

#### 1. Цели изучения дисциплины

Химия, являясь неотъемлемой частью естествознания, составляет вместе с физикой фундамент современного высшего научно-технического образования. Целью курса «Химия» для студентов направления «Техническая физика» является развитие мировоззрения студентов, расширение их общеобразовательного и естественнонаучного кругозора, создание фундамента знаний для уяснения основных принципов технологии получения практически полезных материалов с заданными свойствами.

#### 2. Место дисциплины в учебном плане

Дисциплина Б2.Б.04 «Химия» является дисциплиной базовой части математического и естественно-научного цикла ФГОС ВПО по направлению подготовки бакалавров «Техническая физика».

Дисциплина изучается в первом семестре и опирается на знания, полученные в средней школе. В свою очередь, химия обеспечивает базовый уровень изучения материала дисциплин Б2.Б.05 «Экология», Б3.Б.06 «Физические основы материаловедения», Б3.Б.09 «Безопасность жизнедеятельности», дисциплин вариативной части циклов Б.2 и Б.3, а также проведение практик и выполнение научно-исследовательской работы (Б.5) и подготовку выпускной квалификационной работы для итоговой государственной аттестации (Б.6).

#### 3. Основные дидактические единицы (разделы)

Разделы дисциплины поППД	Объем занятий, час			
	Л	ПЗ	ЛЗ	С
Химические системы.	4	4	8	27
Химическая термодинамика и кинетика.	4	4	8	36
Реакционная способность веществ.	8	8	16	54
Химическая идентификация.	2	2	4	9
Общая трудоемкость <u>198</u> час. (6 зач. ед.)	18 ч.	18 ч.	36 ч.	126 ч.

В результате изучения дисциплины обучаемые должны:

**иметь представление:**

- о процессах, происходящих на химическом уровне развития материи;

**знать:**

- основные представления о строении атома, молекулы и фазы, о природе химической связи в молекулах и фазах;

- теоретические основы строения вещества, зависимость химических свойств веществ от их строения;

- основные закономерности протекания химических, электрохимических и физико-химических процессов, практически важных для технологического применения в технической физике;

**уметь:**

- применять химические законы для решения практических задач;

**владеть:**

- навыками грамотного обращения с химическими реактивами, проведения простейших химических экспериментов и определения некоторых количественных характеристик химических реакций.

**4. Распределение объема учебной дисциплины по видам учебных занятий и формы контроля**

Виды занятий и формы контроля	Объем по семестрам
	1-й сем.
Лекции (Л), час.	18
Практические занятия (ПЗ), час.	18
Лабораторные занятия (ЛЗ), час.*	36
Самостоятельная работа (С), час.	126
Зачеты, (З), шт.	1
Общая трудоемкость дисциплины составляет по ФГОС ВПО /ППД: 198/198 час. (6 з. ед.), в том числе 90 час. базовой части (3 з. ед.).	

\*) В соответствии с ФГОС ВПО эти виды занятий (и соответствующая часть самостоятельно работы студентов) относятся к вариативной части цикла Б.2.

### 3.1.5. Аннотация примерной программы дисциплины Б2.Б.05 «Экология»

Общая трудоёмкость изучения дисциплины составляет 2 зач. ед. (68 часов)

#### 1. Цели и задачи изучения дисциплины

Целью настоящей дисциплины является изучение студентами концептуальных основ экологии как фундаментальной науки о биосфере, современных глобальных проблем человечества и формирование на этой основе экологического мировоззрения и культуры.

Задачи дисциплины: изучение основных законов и концепций экологии, свойств живых систем, средообразующей функции живого, структуры и эволюции биосферы и роли в ней человека; формирование представлений об экологических кризисных ситуациях, в том числе в связи с антропогенным воздействием, и о возможности их преодоления.

#### 2. Место дисциплины в рабочем учебном плане

Дисциплина Б2.Б.05 «Экология» является дисциплиной базовой части математического и естественно-научного цикла ФГОС ВПО по направлению подготовки бакалавров «Техническая физика».

Дисциплина изучается в шестом семестре и обеспечивается базовым общим образованием студента, а также предшествующим изучением дисциплин Б2.Б.01 «Математика», Б2.Б.03 «Физика» и Б2.Б.04 «Химия». При последующем обучении знания, умения и навыки, полученные при изучении дисциплины, обеспечивают базовый уровень изучения материала дисциплин Б3.Б.09 «Безопасность жизнедеятельности», дисциплин вариативной части циклов Б.2 и Б.3, а также при прохождении всех видов практик и научно-исследовательской работы (Б.5) и подготовке выпускной квалификационной работы для итоговой государственной аттестации (Б.6).

Курс носит междисциплинарный характер, состоит из лекционного материала и практических занятий.

#### 3. Основные дидактические единицы (разделы)

Разделы дисциплины по ППД	Объем занятий, час		
	Л	ПЗ	С
Биосфера и человек: структура биосферы, экосистемы, взаимоотношения организма и среды, экология и здоровье человека	5	5	10
Глобальные проблемы окружающей среды, экологические принципы рационального использования природных ресурсов и охраны природы;	8	8	16
Основы экономики природопользования	1	1	2
Экозащитная техника и технологии	1	1	2
Основы экологического права, профессиональная ответственность	1	1	2
Международное сотрудничество в области защиты окружающей среды экологический мониторинг	1	1	2
Общая трудоёмкость по ППД: 68 час. (2 зач. ед.)	17 ч.	17 ч.	34 ч.

В результате изучения дисциплины студент должен:

**знать:**

- структуру организации биосферы;
- основные свойства живых систем, роль живых организмов в процессах трансформации энергии и вещества в биосфере;
- основы экологии популяций и сообществ, механизмы поддержания их гомеостаза;
- типы биологических отношений; основы учения В. И. Вернадского о биогеохимической роли живого вещества, роли человека в эволюции биосферы;

**уметь:**

- пользоваться нормативными документами и информационными материалами для решения практических задач охраны окружающей среды;
- прогнозировать возможное негативное воздействие современной технологии на экосистемы;

**владеть:**

- методами моделирования и оценки состояния экосистем;

**иметь представление:**

- о структуре, динамике, условиях стабильности экосистем и биосферы; о биологических и социальных потребностях человека, влиянии экологических факторов на здоровье, лимитирующих факторах и прогнозах развития человечества;
- о причинах кризисных экологических ситуаций и возможности их преодоления;
- об экологических принципах охраны природы и правилах экологической культуры в бытовых и производственных ситуациях.

**4. Распределение объема учебной дисциплины по видам учебных занятий и формы контроля**

Виды занятий и формы контроля	Объем по семестрам
	6-й сем.
Лекции (Л), час.	17
Практические занятия (ПЗ), час.	17
Самостоятельная работа (СР), час.	34
Зачеты, (З), шт.	1
Общая трудоемкость дисциплины составляет по ФГОС ВПО /ППД:68/68 часов (2 зач. ед.)	



## 3.2. Аннотации примерных программ дисциплин базовой части профессионального цикла

### 3.2.1. Аннотация примерной программы дисциплины БЗ.Б.01 «Инженерная и компьютерная графика»

Общая трудоёмкость изучения дисциплины составляет 5 зач. ед. (193 часа)

#### 1. Цели и задачи изучения дисциплины

Целью преподавания дисциплины является подготовка специалистов высокой производственной квалификации и культуры труда. В результате изучения дисциплины студенты должны:

#### 2. Место дисциплины в рабочем учебном плане

Дисциплина БЗ.Б.01 «Инженерная и компьютерная графика» является дисциплиной базовой (общепрофессиональной) части профессионального цикла ФГОС ВПО по направлению подготовки бакалавров «Техническая физика» и изучается в третьем и четвертом семестрах. Курс опирается на полученное в школе базовое общее образование, а также на дисциплины Б2.Б.01 «Математика», Б2.Б.02 «Информационные технологии» и ряд дисциплин вариативной части цикла Б.2.

Знания, умения и навыки, приобретенные в результате изучения дисциплины, используются впоследствии при изучении дисциплин БЗ.Б.05 «Численные методы технической физики», БЗ.Б.07 «Электроника и схемотехника», БЗ.Б.08 «Метрология и физико-технические измерения», БЗ.Б.10 «Экспериментальные методы исследований», ряда дисциплин вариативной части цикла Б.3, а также при прохождении практики и выполнении научно-исследовательской работы (Б.5) и подготовке выпускной квалификационной работы для итоговой государственной аттестации (Б.6).

#### 3. Основные дидактические единицы (разделы)

Разделы дисциплины по ППД	Объем занятий			
	Л	ПЗ	ЛЗ	С
Задание точки, прямой, плоскости и многогранников на чертеже; способы преобразования чертежа.	1	4	4	6
Многогранники; кривые линии; поверхности; построение разверток поверхностей; касательные линии и плоскости к поверхности; аксонометрические проекции.	4	10	10	10
Конструкторская документация; оформление чертежей; элементы геометрии деталей; изображения, надписи, обозначения; аксонометрические проекции изображения и обозначения элементов деталей.	3	10	10	12
Рабочие чертежи деталей.	3	8	8	12
Изображения сборочных единиц; сборочный чертеж изделий.	2	10	10	10
Инструментальные и программные средства компьютерной инженерной графики, работа с графическими редакторами и пакетами.	4	12	13	21
Общая трудоемкость по ППД: 193 час. (5 зач. ед.)	17 ч	52 ч	53 ч	71 ч

В результате изучения дисциплины студенты должны:

**знать:**

- элементы начертательной геометрии, инженерной графики и геометрического моделирования;
- теоретические основы формирования и построения чертежей рабочей документации;
- программные средства компьютерной графики;

**уметь:**

- анализировать конструктивность и технологические формы изделия для выбора наилучшего варианта последовательности всех действий, необходимых при превращении заготовки в готовую деталь;
- устанавливать расположение составных частей, способы их соединения, точность и другие данные при чтении сборочного чертежа изделия для выполнения сборочных операций, обеспечивающих высокое качество и долговечность;
- применять интерактивные графические системы для выполнения и редактирования изображений и чертежей;

**владеть:**

- современными программными средствами подготовки конструкторско-технологической документации.

**4. Распределение объема учебной дисциплины по видам учебных занятий и формы контроля**

Виды занятий и формы контроля	Объем	
	3-й семестр	4-й семестр
Лекции (Л), час.		17
Практические занятия (ПЗ), час.	18	34
Лабораторные работы (ЛЗ), час.	36	17
Самостоятельные занятия (С), час.	54	17
Зачеты (З), шт/сем	1	1
Общая трудоемкость дисциплины составляет по ФГОС ВПО/ППД: 193/193 часов (5 зач. ед.)	108	85

### 3.2.2. Аннотация примерной программы дисциплины Б3.Б.02 «Механика»

Общая трудоёмкость изучения дисциплины составляет 4 зач. ед. (102 часа)

#### 1. Цели и задачи изучения дисциплины

Цели и задачи изучения курса - получение студентами знаний основных концепций аналитической механики.

#### 2. Место дисциплины в рабочем учебном плане

Дисциплина Б3.Б.02 «Механика» является дисциплиной базовой (общепрофессиональной) части профессионального цикла ФГОС ВПО по направлению подготовки бакалавров «Техническая физика» и изучается в четвертом семестре. Курс опирается на полученное в школе базовое общее образование, а также на дисциплины Б2.Б.01 «Математика», Б2.Б.03 «Физика», и ряд дисциплин вариативной части циклов Б.2 и Б.3.

Знания, умения и навыки, приобретенные в результате изучения дисциплины, используются впоследствии при изучении дисциплин Б3.Б.03 «Теоретическая физика», Б3.Б.08 «Метрология и физико-технические измерения», Б3.Б.10 «Экспериментальные методы исследований», ряда дисциплин вариативной части цикла Б.3, а также при прохождении практики и выполнении научно-исследовательской работы (Б.5) и подготовке выпускной квалификационной работы для итоговой государственной аттестации (Б.6).

#### 3. Основные дидактические единицы (разделы)

Разделы дисциплины по ППД	Объем занятий, час		
	Л	ПЗ	С
Кинематика и динамика материальной точки, задача двух тел	6	3	9
Движение в неинерциальных системах отсчета	6	3	9
Уравнение движения твердого тела	4	2	6
Теория колебаний	6	3	9
Гамильтонов формализм и метод Гамильтона-Якоби	6	3	9
Механика сплошных сред	6	3	9
Общая трудоёмкость по ППД: 102 часа (4 зач. ед.)	34 час.	17 час.	51 час.

В результате освоения дисциплины студенты должны:

**знать:**

- типы механических связей;
- характеристики движения механических систем;
- особенности механики сплошной среды применительно к физике ансамблей частиц;
- основы теории механических колебаний;
- динамику микрообъектов в электромагнитных полях;

**уметь:**

- определять структуру сил и связей конкретных механических систем;
- составлять дифференциальные уравнения движения и задавать начальные данные, интегрировать уравнения движения в простейших случаях и определять характеристики движения;

**владеть** навыками;

- решения простых задач движения сплошной среды (в том числе применительно к физике плазмы, физике твердого тела, электронной оптике и физике лазеров).

**4. Распределение объема учебной дисциплины по видам учебных занятий и формы контроля**

Виды занятий и формы контроля	Объем по семестрам
	4-й сем.
Лекции (Л), час.	34
Практические занятия (ПЗ), час.	17
Самостоятельная работа (С), час.	51
Зачеты, (З), шт.	1
Экзамены, (Э), шт.	1
Общая трудоемкость дисциплины составляет по ФГОС ВПО/ППД: 102/102 часов, (4 зач. ед.)	

### 3.2.3. Аннотация примерной программы дисциплины Б3.Б.03 «Теоретическая физика»

#### 3.2.3.1. Аннотация примерной программы дисциплины Б3.Б.03.01. «Электродинамика»

Общая трудоёмкость изучения дисциплины составляет 3 зач. ед. (72 часа)

#### 1. Цели и задачи изучения дисциплины

Цели и задачи изучения курса - получение студентами знаний основных концепций электродинамики.

#### 2. Место дисциплины в рабочем учебном плане

Дисциплина Б3.Б.03.01 «Электродинамика» является первым разделом дисциплины Б3.Б.03 «Теоретическая физика» базовой (общепрофессиональной) части профессионального цикла ФГОС ВПО по направлению подготовки бакалавров «Техническая физика» и изучается в пятом семестре. Курс опирается на полученное в школе базовое общее образование, а также на дисциплины Б2.Б.01 «Математика» (и, в частности, ключевые ее разделы: дифференциальное и интегральное исчисление, линейная алгебра, аналитическая геометрия), Б2.Б.03 «Физика», Б3.Б.02 «Механика», Б3.Б.04 «Математическая физика» и ряд дисциплин вариативной части циклов Б.2 и Б.3.

Знания, умения и навыки, приобретенные в результате изучения дисциплины, используются впоследствии при изучении дисциплин Б3.Б.03.2 «Квантовая механика», Б3.Б.03.03 «Статистическая физика», Б3.Б.10 «Экспериментальные методы исследований», ряда дисциплин вариативной части цикла Б.3, а также при прохождении практики и выполнении научно-исследовательской работы (Б.5) и подготовке выпускной квалификационной работы для итоговой государственной аттестации (Б.6).

#### 3. Основные дидактические единицы (разделы)

Разделы дисциплины по ППД	Объем занятий, час		
	Л	ПЗ	С
Введение	1		
Основные уравнения электродинамики	10	4	4
Электростатика	6	4	4
Магнитостатика	2	2	2
Теория излучения	4	2	2
Электромагнитные волны	5	3	3
Квазистационарное электромагнитное поле	1	1	1
Специальная теория относительности	7	2	2
Общая трудоемкость по ППД: 72 час. (3 зач. ед.)	36 час.	18 час.	18 час.

В результате изучения дисциплины студенты должны

**знать:**

- фундаментальные принципы современной электродинамики в их последовательной формулировке;

**уметь:**

- использовать методы проведения электродинамических расчетов применительно к разнообразным физическим задачам;

**Владеть навыками:**

- ставить и решать задачи в области электростатики, электродинамики, магнитостатики, теории колебаний и распространения волн и специальной теории относительности..

#### **4. Распределение объема учебной дисциплины по видам учебных занятий и формы контроля**

Виды занятий и формы контроля	Объем по семестрам
	5-й сем.
Лекции (Л), час.	36
Практические занятия (ПЗ), час.	18
Самостоятельная работа (С), час.	18
Экзамены, (Э), шт.	1
Общая трудоемкость дисциплины составляет по ФГОС ВПО/ППД: 72/72 час. (3 зач. ед.)	

### 3.2.3.2. Аннотация примерной программы дисциплины БЗ.Б.03.02. «Квантовая механика»

Общая трудоёмкость изучения дисциплины составляет 3 зач. ед. (85 часов)

#### 1. Цели и задачи изучения дисциплины

Цели и задачи изучения курса - получение студентами знаний основных концепций квантовой механики.

#### 2. Место дисциплины в рабочем учебном плане

Дисциплина БЗ.Б.03.02 «Квантовая механика» является вторым разделом дисциплины БЗ.Б.03 «Теоретическая физика» базовой (общепрофессиональной) части профессионального цикла ФГОС ВПО по направлению подготовки бакалавров «Техническая физика» и изучается в шестом семестре. Курс опирается на полученное в школе базовое общее образование, а также на дисциплины Б2.Б.01 «Математика» (и, в частности, ключевые ее разделы: дифференциальное и интегральное исчисление, линейная алгебра, аналитическая геометрия), Б2.Б.03 «Физика» (особенно ту ее часть, в которой рассказывается об экспериментальном открытии атомной структуры вещества и обнаружении неклассических закономерностей микромира), БЗ.Б.02 «Механика», БЗ.Б.04 «Математическая физика», БЗ.Б.03.01 «Электродинамика», и ряд дисциплин вариативной части циклов Б.2 и Б.3.

Знания, умения и навыки, приобретенные в результате изучения дисциплины, используются впоследствии при изучении дисциплины БЗ.Б.03.03 «Статистическая физика», БЗ.Б.10 «Экспериментальные методы исследований», ряда дисциплин вариативной части цикла Б.3, а также при прохождении практики и выполнении научно-исследовательской работы (Б.5) и подготовке выпускной квалификационной работы для итоговой государственной аттестации (Б.6).

#### 3. Основные дидактические единицы (разделы)

Разделы дисциплины по ППД	Объем занятий, час		
	Л	ПЗ	С
Введение	2		
Математический аппарат квантовой механики	4	3	6
Примеры решений уравнения Шредингера	4	2	4
Момент импульса в квантовой механике	6	3	6
Движение частицы в центрально-симметричном поле	6	3	6
Физические основы квантовой механики	4	2	4
Спин	4	2	4
Теория возмущений, переходы	4	2	4
Общая трудоемкость по ППД: 85 час.	34 час.	17 час.	34 час.

В результате изучения дисциплины студенты должны

**знать:**

- фундаментальные принципы современной квантовой теории в их последовательной формулировке;

**уметь:**

- использовать методы проведения квантово-механических расчетов применительно к разнообразным физическим задачам;

**Владеть навыками:**

- ставить и решать задачи о вычислении спектров физических величин, таких как энергия, импульс, момент импульса, определять их средние значения и дисперсию, находить распределения вероятности, оценивать вероятность квантово-механических переходов в модельных физических системах.

Свойственный данной дисциплине систематический характер применения квантовых закономерностей к анализу физических явлений и поведения микрочастиц на атомном и субатомном уровне масштабов позволяет учащимся глубже осмыслить информацию, полученную из предшествующих курсов физики, и способствует вдумчивому восприятию знаний, которые они должны будут приобрести в процессе дальнейшей профессиональной подготовки.

**4. Распределение объема учебной дисциплины по видам учебных занятий и формы контроля**

Виды занятий и формы контроля	Объем по семестрам
	6-й сем.
Лекции (Л), час.	34
Практические занятия (ПЗ), час.	17
Самостоятельная работа (С), час.	34
Экзамены, (Э), шт.	1
Общая трудоемкость дисциплины составляет по ФГОС ВПО/ППД: 85/85 часов . 3 зач. ед.	



### 3.2.3.3. Аннотация примерной программы дисциплины БЗ.Б.03.03. «Статистическая физика»

Общая трудоёмкость изучения дисциплины составляет 3 зач. ед. (72 часа)

#### 1. Цели изучения дисциплины

Развитие современной физики происходит по двум встречным направлениям: Первое связано с проникновением в структуру материи в область предельно малых расстояний – молекулы, атомы, электроны и ядра, другие элементарные частицы, – а также с выяснением закономерностей взаимодействия и движения этих частиц. Второе связано с синтезом анализируемых элементов в организованные макроскопические системы. Анализ и синтез – две стороны развития науки и не могут быть отделены друг от друга. Предметом статистической физики является методология синтеза.

Образование макроскопических систем из анализируемых элементов не ограничивается только физической наукой. Однако, статистическая физика затрагивает большие разделы, от статистической термодинамики, базирующейся на статистической механике равновесных систем до статистической теории необратимых процессов и физической кинетики.

#### 2. Место дисциплины в учебном плане

Дисциплина БЗ.Б.03.03 «Статистическая физика» является последним разделом дисциплины БЗ.Б.03 «Теоретическая физика» базовой (общепрофессиональной) части профессионального цикла ФГОС ВПО по направлению подготовки бакалавров «Техническая физика» и изучается в седьмом семестре. Курс опирается на полученное в школе базовое общее образование, а также на дисциплины Б2.Б.01 «Математика», Б2.Б.03 «Физика», Б3.Б.04 «Математическая физика», Б3.Б.03.01 «Электродинамика», Б3.Б.03.02 «Квантовая механика» и ряд дисциплин вариативной части циклов Б.2 и Б.3.

Знания, умения и навыки, приобретенные в результате изучения дисциплины, используются впоследствии при изучении дисциплины БЗ.Б.10 «Экспериментальные методы исследований», ряда дисциплин вариативной части цикла Б.3, а также при прохождении практики и выполнении научно-исследовательской работы (Б.5) и подготовке выпускной квалификационной работы для итоговой государственной аттестации (Б.6).

#### 3. Основные дидактические единицы (разделы)

Разделы дисциплины по ППД	Объем занятий, час.		
	Л	ПЗ	С
Введение	1	-	
Принципы статистического описания классических систем	7	4	4
Принципы статистического описания квантовых систем (матрица плотности)	8	4	4
Вырожденный идеальный газ	8	4	4
Физическая кинетика	8	4	4
Магнитные свойства конденсированных сред	4	2	2
Общая трудоёмкость по ППД: 72 часа (3 зач. ед.)	36 час	18 час	18 час

В результате изучения курса студент должен:

**знать:**

- основные статистические методы для описания макроскопических систем с большим числом частиц;

**уметь:**

- использовать указанные методы для описания термодинамических и электромагнитных явлений в средах, как в классическом, так и квантово-механическом пределах;

**владеть навыками:**

- применения современных методов статистической физики к решению актуальных научных проблем, в том числе связанных с исследованием конденсата Бозе-Эйнштейна, со статистическими свойствами света и квантовых низкоразмерных структур и кластеров.

**4. Распределение объема учебной дисциплины по видам учебных занятий и формы контроля**

Виды занятий и формы контроля	Объем по семестрам
	7 семестр
Лекции (Л), час.	36
Лабораторные занятия (ЛЗ), час.	18
Самостоятельная работа (С), час.	18
Экзамены, (Э), шт.	1
Общая трудоемкость дисциплины составляет по ФГОС ВПО /ППД: 72/72 час. (3 зач.ед.)	

### 3.2.4. Аннотация примерной программы дисциплины Б3.Б.04 «Математическая физика»

Общая трудоёмкость изучения дисциплины составляет 7 зач. ед. (158 часов)

#### 1. Цели и задачи изучения дисциплины

Целью изучения дисциплины математическая физика является подготовка студентов к научно-исследовательской и практической работе в области технической физики.

#### 2. Место дисциплины в рабочем учебном плане

Дисциплина Б3.Б.04 «Математическая физика» является дисциплиной базовой (общепрофессиональной) части профессионального цикла ФГОС ВПО по направлению подготовки бакалавров «Техническая физика» и изучается в пятом и шестом семестре. Курс опирается на полученное в школе базовое общее образование, а также на дисциплины Б2.Б.01 «Математика» (и, в частности, ключевые ее разделы: дифференциальное и интегральное исчисление, линейная алгебра, аналитическая геометрия, теория функций комплексного переменного), Б2.Б.03 «Физика», Б3.Б.02 «Механика», Б3.Б.05 «Численные методы технической физики», Б3.Б.03.01 «Электродинамика», и ряд дисциплин вариативной части циклов Б.2 и Б.3.

Знания, умения и навыки, приобретенные в результате изучения дисциплины, используются впоследствии при изучении дисциплины Б3.Б.03 «Теоретическая физика», Б3.Б.10 «Экспериментальные методы исследований», ряда дисциплин вариативной части цикла Б.3, а также при прохождении практики и выполнении научно-исследовательской работы (Б.5) и подготовке выпускной квалификационной работы для итоговой государственной аттестации (Б.6).

#### 3. Основные дидактические единицы (разделы)

Разделы дисциплины по ППД	Объем занятий, час		
	Л	ПЗ	СР
Введение. Классификация основных уравнений	8	3	4
Метод Фурье	12	10	6
Сингулярная задача Штурма-Лиувилля.	8	7	4
Специальные функции	12	6	6
Обобщенные функции	6	8	3
Преобразование Лапласа	5	9	3
Интегральные уравнения	12	5	6
Вариационное исчисление	7	5	3
Общая трудоемкость по ППД 158 час. (7 зач. ед.)	70 час.	53 час.	35 час

В результате изучения дисциплины студент должен:

**знать:**

- принципы построения физических, математических и компьютерных моделей изучаемых процессов и явлений и проведения аналитических исследований в предметной области по профилю специализации;

**уметь:**

- обобщать полученные данные, формировать выводы аналитических исследований;

**владеть навыками:**

- квалифицированного использования исходных данных, методов математического и физического моделирования производственно технологических процессов.

**4. Распределение объема учебной дисциплины по видам учебных занятий и формы контроля**

Виды занятий и формы контроля	Объем по семестрам	
	5-й сем.	6-сем.
Лекции (Л), час.	36	34
Практические занятия (ПЗ), час.	36	17
Самостоятельная работа (С), час. (расчетное задание)	18	17
Контрольные работы, шт.	2	2
Зачеты, (З), шт.	1	1
Экзамены, (Э), шт.	1	1
Общая трудоемкость дисциплины составляет по ФГОС ВПО/ППД: 158/158 час. (7 зач. ед.)		

### 3.2.5. Аннотация примерной программы дисциплины Б3.Б.05 «Численные методы технической физики»

Общая трудоёмкость изучения дисциплины составляет 5 зач. ед. (136 часов)

#### 1. Цели и задачи изучения дисциплины

Цели дисциплины «Численные методы технической физики» - обучить студента основным методам построения математических моделей физических процессов и явлений во всевозможных электронных системах, а также способам их анализа методами математической физики и численного моделирования.

#### 2. Место дисциплины в рабочем учебном плане

Дисциплина Б3.Б.05 «Численные методы технической физики» является дисциплиной базовой (общепрофессиональной) части профессионального цикла ФГОС ВПО по направлению подготовки бакалавров «Техническая физика» и изучается в четвертом семестре. Курс опирается на полученное в школе базовое общее образование, а также на дисциплины Б2.Б.01 «Математика», Б2.Б.03 «Физика», Б3.Б.02 «Механика» и ряд дисциплин вариативной части циклов Б.2 и Б.3.

Знания, умения и навыки, приобретенные в результате изучения дисциплины, используются впоследствии при изучении дисциплины Б3.Б.03 «Теоретическая физика», Б3.Б.04 «Математическая физика», Б3.Б.10 «Экспериментальные методы исследований», ряда дисциплин вариативной части цикла Б.3, а также при прохождении практики и выполнении научно-исследовательской работы (Б.5) и подготовке выпускной квалификационной работы для итоговой государственной аттестации (Б.6).

#### 3. Основные дидактические единицы (разделы)

Разделы дисциплины по РПД	Объем занятий, час		
	Л	ПЗ	С
Принципы численного моделирования физических процессов в электронных системах	6	6	12
Численные методы интерполяции, интегрирования и дифференцирования	6	6	12
Приближенные и численные методы решения нелинейных уравнений и обыкновенных дифференциальных уравнений	8	8	16
Численный гармонический анализ; метод Монте-Карло; аппаратное и программное обеспечение численных расчетов и моделирования; методы оптимизации расчета электронных устройств	8	8	16
Обратные и некорректные задачи технической физики и методы их решения.	6	6	12
Общая трудоёмкость: 136 час.	34 час.	34 час.	68 час.

В результате изучения дисциплины студент должен:

**знать:**

- основные численные методы решения линейной алгебры, проблемы собственных значений, методы численной аппроксимации функций, алгоритмы решения нелинейных уравнений и систем, численные методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений;
- источники погрешности численных решений и способы их оценки;
- принципы построения физических, математических и компьютерных моделей изучаемых процессов и явлений и проведения аналитических исследований в предметной области по профилю специализации;

**уметь:**

- самостоятельно выбрать (построить) адекватную модель изучаемого процесса;
- использовать основные численные методы технической физики для теоретического исследования математической модели процесса;
- обобщать полученные данные, формировать выводы аналитических исследований;

**владеть навыками:**

- реализации вычислительных алгоритмов на ЭВМ;
- квалифицированного использования исходных данных, методов математического и физического моделирования производственно технологических процессов.

**4. Распределение объема учебной дисциплины по видам учебных занятий и формы контроля**

Виды занятий и формы контроля	Объем по семестрам
	4 семестр
Лекции (Л), час.	34
Практические занятия (ПЗ), час.	34
Самостоятельная работа (С), час.	68
Зачеты, (З), шт.	1
Экзамены, (Э), шт.	1
Общая трудоемкость дисциплины составляет по ФГОС ВПО /ППД: 136 час. (5 зач.ед.)	

### **3.2.6. Аннотация примерной программы дисциплины Б3.Б.06 «Физические основы материаловедения»**

Общая трудоёмкость изучения дисциплины составляет 3 зач. ед. (90 часов)

#### **1. Цели и задачи изучения дисциплины**

Учебная дисциплина «Материаловедение и технология конструкционных материалов» имеет своей целью получение студентами знаний о закономерностях и механизмах образования фаз в равновесных и неравновесных условиях, сведений о зависимостях объемных и поверхностных свойств материалов от характера химической связи, химического и фазового состава, структурных несовершенств, с целью создания материалов с заданными свойствами и управления последними путем воздействия на химический состав, фазовое и структурное состояние материала. Объектами изучения материаловедения являются природные материалы во всем своем многообразии, их соединения, а также системы этих материалов (композиционные материалы).

Разработка материалов с заданными свойствами, и в связи с этим поиск путей воздействия на их химический состав, фазовое и структурное состояние, как прикладные задачи материаловедения, получили дальнейшее развитие с реализацией идеи композиционного материала. Комбинирование различных веществ, взаимодействие которых дает эффект равнозначный созданию нового материала, свойства которого и количественно, и качественно отличаются от свойств каждого из его составляющих, является в настоящее время одним из ведущих способов создания новых конструкционных материалов.

Наряду с этим уровень развития современных технологий, позволяющих осуществлять прецизионную обработку поверхностных и объемных слоев материала, полную автоматизацию технологического процесса, предполагает глубокое понимание закономерностей фазовых превращений, связи свойств реальных объектов с характером химической связи, фазовым состоянием материала, концентрацией и типом структурных несовершенств в нем.

Таким образом, возросшая сложность взаимодействия компонентов новых конструкционных материалов, а также высокий уровень развития и организации технологических процессов выдвигают на первый план необходимость теоретического изучения материаловедения. Теоретическую основу материаловедения составляют такие науки как физическая химия, основы физики твердого тела, кристаллография.

#### **2. Место дисциплины в рабочем учебном плане**

Дисциплина Б3.Б.06 «Физические основы материаловедения» является дисциплиной базовой (общепрофессиональной) части профессионального цикла ФГОС ВПО по направлению подготовки бакалавров «Техническая физика» и изучается в пятом семестре. Курс опирается на полученное в школе базовое общее образование, а также на дисциплины Б2.Б.01 «Математика»,

Б2.Б.03 «Физика», Б2.Б.04 «Химия» и ряд дисциплин вариативной части циклов Б.2 и Б.3.

Знания, умения и навыки, приобретенные в результате изучения дисциплины, используются впоследствии при изучении дисциплины Б3.Б.03 «Теоретическая физика», Б3.Б.08 «Метрология и физико-технические измерения», Б3.Б.10 «Экспериментальные методы исследований», ряда дисциплин вариативной части цикла Б.3, а также при прохождении практики и выполнении научно-исследовательской работы (Б.5) и подготовке выпускной квалификационной работы для итоговой государственной аттестации (Б.6).

### 3. Основные дидактические единицы (разделы)

Разделы дисциплины по ППД	Объем занятий, час.		
	Л	ЛЗ	С
Основные процессы в гетерогенных химико-технологических системах	8	4	8
Кинетика гетерогенных процессов, массо- и теплопередача, массо- и теплообмен	8	4	8
Химическая связь и строение твердых структур	4	4	4
Структурные несовершенства и их влияние на свойства материалов; физико-химическая и радиационная технологии	4	2	4
Процессы разделения и очистки веществ. Кристаллизация и стеклование	4	2	4
Неупорядоченные системы	2	0	2
Свойства некристаллических и композиционных материалов и методы их получения	4	2	4
Аппаратурное оформление и организация технологических процессов	2	0	2
Общая трудоемкость по ФГОС ВПО/ППД 90/90 час. (3 зач.ед.)	36 час.	18 час.	36 час.

В результате изучения дисциплины студент должен:

**знать:**

- основные процессы в гетерогенных химико-технологических системах;
- законы массо- и теплопередачи, массо- и теплообмена;
- химическую связь и строение твердых тел;
- основные структурные несовершенства;
- процессы разделения и очистки вещества, закономерности кристаллизации и стеклования;

**уметь:**

- выполнять расчеты физических характеристик материалов;
- выполнять физико-химический и кристаллохимический анализы сложных систем;
- проводить анализ фазовых диаграмм;



**Иметь навыки:**

- работы со специальной и справочной литературой;
- самостоятельного анализа конкретных гетерогенных технологических систем.

Курс расширяет научный кругозор студентов и вырабатывает навыки самостоятельного освоения и грамотного использования результатов новых экспериментальных и теоретических исследований в области материаловедения.

**4. Распределение объема учебной дисциплины по видам учебных занятий и формы контроля**

Виды занятий и формы контроля	Объем по семестрам
	5 семестр
Лекции (Л), час.	36
Лабораторные занятия (ЛЗ), час.	18
Самостоятельная работа (С), час.	36
Курсовые работы , шт.	1
Контрольные работы, шт.	2
Экзамены, шт.	1
Общая трудоемкость дисциплины составляет по ФГОС ВПО /ППД: 90/90 час. (3 зач. ед.)	

### 3.2.7. Аннотация примерной программы дисциплины БЗ.Б.07 «Электроника и схемотехника»

Общая трудоёмкость изучения дисциплины составляет 11 зач. ед. (265 часов)

#### 1. Цели и задачи изучения дисциплины

Основные цели и задачи изучения курса – получение студентами знаний о свойствах линейных и нелинейных электрических цепей, методах их расчета; сведений о цепях с распределенными параметрами, принципах построения различных устройств усиления, генерирования и преобразования сигналов. Кроме того, студенты должны изучить физические основы твердотельной и вакуумной электроники, а также принципы действия, устройство и области применения различных полупроводниковых и вакуумных электронных приборов и устройств.

#### 2. Место дисциплины в рабочем учебном плане

Дисциплина БЗ.Б.07 «Электроника и схемотехника» является дисциплиной базовой (общепрофессиональной) части профессионального цикла ФГОС ВПО по направлению подготовки бакалавров «Техническая физика» и изучается в третьем и четвертом семестрах. Курс состоит из трех разделов (БЗ.Б.07.01 «Теория электронных цепей», БЗ.Б.07.02 «Электронные приборы», БЗ.Б.07.03 «Радиотехнические цепи и сигналы») и опирается на полученное в школе базовое общее образование, а также на дисциплины Б2.Б.01 «Математика», Б2.Б.03 «Физика» и ряд дисциплин вариативной части циклов Б.2 и Б.3.

Знания, умения и навыки, приобретенные в результате изучения дисциплины, используются впоследствии при изучении дисциплин БЗ.Б.08 «Метрология и физико-технические измерения», БЗ.Б.10 «Экспериментальные методы исследований», ряда дисциплин вариативной части цикла Б.3, а также при прохождении практики и выполнении научно-исследовательской работы (Б.5) и подготовке выпускной квалификационной работы для итоговой государственной аттестации (Б.6).

#### 3. Основные дидактические единицы (разделы)

Разделы дисциплины по ППД	Объем занятий, час.			
	Л	ПЗ	ЛЗ	С
Теория цепей	18	6	0	8
Схемотехника	15	4	0	4
Микросхемотехника	15	4	2	6
Процессы в сложных электрических цепях	12	4	4	6
Приборы функциональной электроники	5	0	10	4
Физические основы твердотельной электроники	8	0	4	3
Электронно-дырочный переход	10	0	12	6
Контакт металл-полупроводник	6	0	10	5
Полупроводниковые приборы, устройства, принцип	24	0	20	8

действия, применение				
Вакуумные электронные приборы	6	0	4	3
Источники электронов	5	0	4	0
Общая трудоемкость: 265 час. (11 зач. ед.)	124	18	70	53

В результате изучения дисциплины студенты должны:

**знать:**

- основные свойства и методы анализа и расчета линейных и нелинейных электрических цепей;
- основы схемотехники и микросхемотехники;
- физические основы электронной техники;
- способы построения, принципы действия устройств электротехники и электроники, а также отдельных активных и пассивных элементов;
- физические процессы, протекающие в них;
- физические основы работы электронных приборов разных типов;
- устройство электронных приборов разных типов и основные технологические приемы, используемые при их производстве;
- характеристики и параметры основных типов электронных приборов, особенности их использования в радиоэлектронных устройствах.

**уметь:**

- проводить экспериментальные исследования характеристик и параметров активных и пассивных элементов, работать с современной радиоэлектронной аппаратурой;

**владеть навыками:**

- анализа и простейших расчетов электронных цепей различной степени сложности;

**иметь представление:**

- о способах использования приборов и устройств электротехники и электроники в различных областях науки и техники.

**4. Распределение объема учебной дисциплины по видам учебных занятий и формы контроля**

Виды занятий и формы контроля	Объем по семестрам	
	3-й семестр	4-й семестр
Лекции (Л), час.	90	34
Практические занятия (ПЗ), час.	18	-
Лабораторные занятия (ЛЗ), час.	36	34
Самостоятельная работа (С), час.	36	17
Курсовая работа ,шт	-	1
Зачеты, шт.	-	1
Экзамены, шт.	2	1
Общая трудоемкость дисциплины составляет по ФГОС ВПО/ППД: 265/265 часов (11 зач. ед.).	180 час.	85 час.

### 3.2.8. Аннотация примерной программы дисциплины Б3.Б.08 «Метрология и физико-технические измерения»

Общая трудоёмкость изучения дисциплины составляет 2 зач. ед. (72 часа)

#### 1. Цели и задачи изучения дисциплины

Цель изучения дисциплины состоит в получении студентами основных научно-практических знаний в области метрологии, стандартизации и сертификации, необходимых для решения задач обеспечения единства измерений и контроля качества продукции (услуг); метрологическому и нормативному обеспечению разработки, производства, испытаний, эксплуатации и утилизации продукции, планирования и выполнения работ по стандартизации и сертификации продукции и процессов разработки и внедрения систем управления качеством; метрологической и нормативной экспертиз; использования современных информационных технологий при проектировании и применении средств и технологий управления качеством.

#### 2. Место дисциплины в рабочем учебном плане

Дисциплина Б3.Б.08 «Метрология и физико-технические измерения» является дисциплиной базовой (общепрофессиональной) части профессионального цикла ФГОС ВПО по направлению подготовки бакалавров «Техническая физика» и изучается в пятом семестре. Курс опирается на полученное в школе базовое общее образование, а также на дисциплины Б2.Б.01 «Математика», Б2.Б.03 «Физика», Б3.Б.05 «Численные методы технической физики», Б3.Б.07. «Электроника и схемотехника» и ряд дисциплин вариативной части циклов Б.2 и Б.3.

Знания, умения и навыки, приобретенные в результате изучения дисциплины, используются впоследствии при изучении дисциплины Б3.Б.10 «Экспериментальные методы исследований», ряда дисциплин вариативной части цикла Б.3, а также при прохождении практики и выполнении научно-исследовательской работы (Б.5) и подготовке выпускной квалификационной работы для итоговой государственной аттестации (Б.6).

#### 3. Основные дидактические единицы (разделы)

Разделы дисциплины по РПД	Объем занятий, час		
	Л	ПЗ	С
Метрология: теория и средства измерений	3	3	5
Результат и погрешности измерений	2	2	5
Обработка результатов измерений	6	7	12
Основные положения законодательной метрологии, эталоны, поверочные схемы, государственная метрологическая служба	1	1	2
Стандартизация: цели и задачи, государственная и международные системы стандартизации, категории и виды стандартов	1	1	1
Международная организация по стандартизации (ИСО), государственный контроль и надзор за	1	1	1

внедрением и соблюдением стандартов			
Сертификация: цели и объекты сертификации	1	1	2
Качество продукции, основы квалиметрии, экспертные методы оценки качества	1	1	2
Системы сертификации, органы сертификации, аккредитация испытательных лабораторий, сертификация услуг	2	1	2
Общая трудоемкость: 72 час. (2 зач. ед.)	18 час.	18 час.	36 час.

В результате изучения дисциплины студенты должны:

знать:

- общие законы и правила измерений;
- принципы построения современных измерительных устройств и их метрологические характеристики;
- основные положения и нормативные документы законодательной метрологии;
- цели и задачи государственной и международных систем стандартизации и сертификации;

уметь:

- использовать методы и алгоритмы обработки результатов измерений и расчета их погрешностей;

**владеть** навыками, позволяющими творчески применять знания по метрологии, стандартизации и сертификации в процессе обучения и в будущей профессиональной деятельности.

#### 4. Распределение объема учебной дисциплины по видам учебных занятий и формы контроля

Виды занятий и формы контроля	Объем по семестрам
	5 сем.
Лекции (Л), час.	18
Практические занятия (ПЗ), час.	18
Самостоятельная работа (СР), час.	36
Курсовые работы (КР), шт.	1
Зачеты, (З), шт.	1
Экзамены, (Э), шт.	–
Общая трудоемкость дисциплины составляет по ФГОС ВПО/ППД: <u>72/72</u> час.(2 зач. ед.)	

### 3.2.10. Аннотация примерной программы дисциплины Б3.Б.10 «Экспериментальные методы исследований»

Общая трудоёмкость изучения дисциплины составляет 5 зач. ед. (197 часов)

#### 1. Цели и задачи изучения дисциплины

Создать условия для формирования у обучаемого знаний, необходимых для понимания сущности экспериментальных методов исследования физических процессов, и умения активно использовать эти знания.

#### 2. Место дисциплины в рабочем учебном плане

Дисциплина Б3.Б.10 «Экспериментальные методы исследований» является дисциплиной базовой (общепрофессиональной) части профессионального цикла ФГОС ВПО по направлению подготовки бакалавров «Техническая физика» и изучается в шестом и восьмом семестрах. Курс опирается на полученное в школе базовое общее образование, а также на дисциплины Б2.Б.01 «Математика», Б2.Б.03 «Физика», Б3.Б.05 «Численные методы технической физики», Б3.Б.07. «Электроника и схемотехника», Б3.Б.08 «Метрология и физико-технические измерения» и ряд дисциплин вариативной части циклов Б.2 и Б.3.

Знания, умения и навыки, приобретенные в результате изучения дисциплины, используются впоследствии при изучении ряда дисциплин вариативной части цикла Б.3, а также при выполнении научно-исследовательской работы (Б.5) и подготовке выпускной квалификационной работы для итоговой государственной аттестации (Б.6).

#### 3. Основные дидактические единицы (разделы)

Разделы дисциплины по ППД	Объем занятий, час			
	Л	ПЗ	ЛЗ	С
Роль эксперимента в физике	2			
Принципы реализации и контроля качества материалов, изделий и их компонентов	7			2
Классификация исследуемых объектов и явлений	6			2
Функциональная связь характеристик исследуемых явлений и внутренних параметров объектов	6			2
Классификация экспериментальных методов исследования	3	3		2
Аппаратура для экспериментальных исследований; сведения об основных типах стандартных измерительных приборов и устройств	7	13	44	25
Информационно- измерительные комплексы	4	5		2
Диагностика и контроль качества материалов, изделий и их компонентов	8	5	24	25
Общая трудоёмкость: 197час. (5 зач. ед.)	43 час.	26 час.	68 час.	60 час.

В результате изучения дисциплины студент должен:

**знать:**

- функции и роль исследовательского эксперимента в научном познании, в формировании современной физики;
- основные экспериментальные методы, используемые в избранной области технической физики
- принципы реализации методов контроля качества материалов, изделий и их компонентов;

**уметь:**

- самостоятельно выбрать и обосновать адекватный план исследовательского эксперимента;
- выбрать методику и объект исследования;
- выполнить теоретический анализ результатов исследования;

**владеть навыками:**

- организации, методического и аппаратного оснащения исследовательского эксперимента, его грамотного выполнения и обработки полученных экспериментальных результатов.

**4. Распределение объема учебной дисциплины по видам учебных занятий и формы контроля**

Виды занятий и формы контроля	Объем по семестрам	
	6-й сем.	8-й сем.
Лекции (Л), час.	17	26
Практические занятия (ПЗ), час.	-	26
Лабораторные занятия (ЛЗ), час	68	
Самостоятельная работа (С), час.	34	26
Зачеты, (З), шт.	-	1
Экзамены, (Э), шт.	1	-
Общая трудоемкость дисциплины составляет по ФГОС ВПО/ППД: 197/197 час. (5 зач. ед.)	119 час.	78 час.

### 3.3. Аннотации примерных программ практик и научно-исследовательской работы

#### 3.3.1 Аннотация примерной программы учебной практики

Общая трудоёмкость практики составляет 9 зач. ед. (6 недель, 324 часа)

##### 1. Цель и задачи практики

Учебная практика является составной частью основной образовательной программы высшего профессионального образования при подготовке бакалавров и имеет своей целью формирование и закрепление профессиональных знаний, умений и навыков, полученных в результате теоретической подготовки, а также приобретение организаторских навыков работы.

Изучение современных языков программирования является залогом успешного осуществления всех видов учебной и научно-исследовательской деятельности. Современные языки программирования обладают большой гибкостью и широкими возможностями, что заставляет создать жесткие рамки для способов написания программ. Выбор того или иного языка программирования определяется тем, в каких приложениях его собираются использовать. Главное требование, которому должна удовлетворять программа – работать в полном соответствии со спецификацией и адекватно реагировать на любые действия пользователя.

##### 2. Место учебной практики в системе дисциплин учебного плана

Учебная практика является федеральной дисциплиной раздела Б.5 ФГОС ВПО по направлению «Техническая физика» и проводится в течение трех недель после второго и четвертого семестров. Учебная практика базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных в результате изучения таких дисциплин, как Б2.Б.01 «Математика» и Б2.Б.02 «Информационные технологии». Успешное прохождение практики обеспечивает в дальнейшем изучение дисциплин Б3.Б.05 «Численные методы технической физики», Б3.Б.10 «Экспериментальные методы исследований», ряда дисциплин вариативной части профессионального цикла Б.3 ФГОС ВПО, а также выполнение выпускной квалификационной работы для итоговой государственной аттестации (Б.6).

##### 3. Основные дидактические единицы (разделы)

Разделы дисциплины по ППД	Объём занятий, час.	
	ПЗ	СР
Решение практической задачи по программированию на одном из основных языков программирования.	152	142
Написание реферата по одному из языков программирования	5	10
Отчет о практике	5	10
Общая трудоемкость практики составляет по ФГОС ВПО/ППД: 324/324 час. (6 недель, 9 зач. ед.)	162	162



В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать:**

- приемы написания алгоритмов и программирования на одном из основных языков программирования;
- основы программирования на языках Delphi, C Sharp, C++, Java.

**Уметь:**

- использовать современные информационные технологии для поиска и анализа новой информации;
- самостоятельно работать на компьютере в средах современных операционных систем и наиболее распространенных прикладных программ;
- написать текст программ на одном из языков программирования;
- работать с пакетом программ LabVIEW

**Владеть:**

- навыками прикладного программирования на языках Delphi, C Sharp, C++, Java.

**4. Распределение объема учебной дисциплины по видам учебных занятий и формы контроля**

Виды занятий и формы контроля	Объем по семестрам	
	2-й сем.	4-сем.
Практические занятия (ПЗ), час.	81	81
Самостоятельная работа (С), час.	81	81
Курсовая работа (реферат), шт.		1
Зачеты, (З), шт.	1	
Экзамены, (Э), шт.		1
Общая трудоемкость практики составляет по ФГОС ВПО/ППД: 324/324 час. (6 недель, 9 зач. ед.)		

### 3.3.1 Аннотация примерной программы производственной практики

#### 1. Цель и задачи практики

Производственная практика организуется как технологическая и является составной частью основной образовательной программы высшего профессионального образования подготовки бакалавров. Практика имеет своей целью формирование и закрепление профессиональных знаний, умений и навыков, полученных в результате теоретической подготовки, а также изучение производственного опыта, приобретение организаторских навыков работы. Конкретная тематика практики определяется специализацией в выбранной области технической физики. В настоящей программе в качестве такой специализации выбран процесс разработки и производства оксидно-полупроводниковых конденсаторов.

#### 2. Место учебной практики в системе дисциплин учебного плана

Производственная практика является федеральной дисциплиной раздела Б.5 ФГОС ВПО по направлению «Техническая физика» и проводится после шестого семестра в течение 4 недель. Учебная практика базируется на базовом общем образовании, а также на знаниях, полученных в результате изучения таких дисциплин, как Б2.Б.01 «Математика», Б2.Б.02 «Информационные технологии», Б2.Б.03 «Физика», Б3.Б.06 «Физические основы материаловедения», Б3.Б.07 «Электроника и схемотехника», Б3.Б.08 «Метрология и физико-технические измерения», Б3.Б.10 «Экспериментальные методы исследований» и ряда дисциплин вариативной части циклов Б.2 и Б.3.

Успешное прохождение практики обеспечивает в дальнейшем изучение дисциплин Б3.Б.09 «Безопасность жизнедеятельности», ряда дисциплин вариативной части профессионального цикла Б.3 ФГОС ВПО, а также выполнение выпускной квалификационной работы для итоговой государственной аттестации (Б.6).

Разделы дисциплины по ППД	Объём, час.	
	ПЗ	СР
Характеристика производства: проведение экскурсии по промышленному предприятию, знакомство с технологическим участком отдела..	8	8
Детальное знакомство с технологическим участком отдела и отдельными операциями.	10	10
Освоение методики работы на оборудовании и приборах при выполнении конкретной операции.	20	10
Работа на конкретном рабочем месте.	70	50
Изучение литературы по специальным разделам микроэлектроники.		20
Отчет о практике		10
Общая трудоемкость практики составляет 216 час. (4 недели, 6 зач. ед.)	108	108

В результате прохождения практики студент должен:

**знать:**

- организацию и управление деятельностью подразделения;
- вопросы планирования и финансирования разработок, действующие стандарты, технические условия;
- положения и инструкции по эксплуатации оборудования, программы испытаний, оформление технической документации;
- физические процессы, положенные в основу разработки и технологии создания конкретного промышленного изделия;

**уметь:**

- использовать технические средства для определения основных параметров технологического процесса;
- использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации изделий;
- принимать конкретное техническое решение при разработке технологического процесса и изделия;
- проводить стандартные и сертификационные испытания технологических процессов и изделий с использованием современных аналитических средств;

**владеть навыками:**

- командного стиля работы, а также работы на конкретных рабочих местах;
- применения измерительной и исследовательской аппаратуры для контроля и изучения отдельных характеристик материалов и приборов;
- работы с отдельными пакетами программ компьютерного моделирования и проектирования технологических процессов, приборов и систем;
- проведения патентных исследований, пользования периодическими, реферативными и справочно-информационными изданиями по профилю специальности.

#### **4. Распределение объема учебной дисциплины по видам учебных занятий и формы контроля**

Виды занятий и формы контроля	Объем
	6-сем.
Практические занятия (ПЗ), час.	108
Самостоятельная работа (С), час.	108
Отчет по практике, шт.	1
Экзамены, (Э), шт.	1
Общая трудоемкость практики составляет по ФГОС ВПО/ППД: 216/216 час. (4 недели, 6 зач. ед.)	

### 3.3.2. Аннотация примерной программы научно-исследовательской работы (лаборатория)

Общая трудоёмкость изучения дисциплины составляет 3 зач. ед. (65 часов)

#### 1. Цель и задачи изучения учебной дисциплины

Как правило, НИРС реализуется как работа студентов по специальности в исследовательских лабораториях и имеет своей целью приобретения навыков самостоятельной научной работы, умения ставить и решать отдельные конкретные задачи, возникающие в экспериментальных и теоретических исследованиях в области прикладной и технической физики

#### 2. Место учебной дисциплины в системе дисциплин учебного плана

Учебная дисциплина «Научно-исследовательская работа студентов (НИРС)» проводится в восьмом семестре и относится к разделу Б.5, а также должна быть предусмотрена в вариативной части профессионального цикла Б.3. ФГОС ВПО по направлению «Техническая физика». Тематика НИРС определяется вузом в соответствии с выбранной специализацией в области технической физики. Научно-исследовательская работа в лаборатории под непосредственным руководством преподавателей и научных сотрудников базируется на знаниях, полученных студентами при изучении большинства дисциплин базовой и вариативной части математического и естественно-научного цикла Б.2 и профессионального цикла Б.3. В свою очередь, научно-исследовательская работа студентов обеспечивает базу для успешной подготовки выпускной квалификационной работы к итоговой государственной аттестации (Б.6).

#### 3. Основные дидактические единицы (разделы)

Разделы дисциплины по ППД	Объём, час.	
	ПЗ	С
Введение. Инструктаж по технике безопасности	1	1
Изучение литературных источников: отчетов, журнальных статей, монографий по тематике научной лаборатории	4	10
Монтаж или наладка измерительной и препаративной или технологической аппаратуры	2	2
Отработка методики работы на стандартном оборудовании	4	4
Проведение измерений характеристических параметров в зависимости от состава, концентрации легирующей примеси, температуры, времени выдержки при определенных условиях и т.д.	20	4
Графическое построение экспериментальных зависимостей. Сопоставление с аналогичными зависимостями, известными из литературы	1	4
Подготовка доклада на научной конференции, семинаре	4	4
Общая трудоемкость дисциплины составляет: 65 час. (3 зач. ед.)	39	26

В результате изучения дисциплины студент должен:

**знать:**

- иностранный язык, техническую и научную терминологию;
- основные физические методы исследования изучаемых в лаборатории материалов и процессов;
- правила эксплуатации исследовательского и технологического оборудования;
- физические и математические модели процессов и явлений, относящихся к исследуемому объекту;
- методы математического планирования эксперимента, обработки и анализа опытных данных;
- методы ведения текущей научно-технической документации;

**уметь:**

- систематически работать над периодической научной литературой;
- критически осмысливать и обобщать изучаемый материал, грамотно и четко излагать свои мысли;
- ставить и решать отдельные конкретные задачи, возникающие в экспериментальных исследованиях;
- выполнить несложный монтаж или наладку измерительной и препаративно-технологической аппаратуры;
- выполнять экспериментальные измерения конкретных изучаемых объектов;
- осуществлять графическое построение экспериментальных зависимостей, анализ и интерпретацию полученных результатов;

**владеть навыками:**

- самостоятельной работы с научной литературой;
- выступления перед аудиторией;
- самостоятельной работы на исследовательском оборудовании.

#### **4. Распределение объема учебной дисциплины по видам учебных занятий и формы контроля**

Виды занятий и формы контроля	Объем, час
	8-сем.
Практические занятия (ПЗ), час.	39
Самостоятельная работа (С), час.	26
Экзамены, (Э), шт.	1
Зачеты (З), шт.	1
Рекомендуемая общая трудоемкость НИРС 65 час., 3 зач. ед.)	

### 3.3.2. Аннотация примерной программы научно-исследовательской работы (семинар)

Общая трудоёмкость изучения дисциплины составляет 4 зач. ед. (142 часа)

#### 1. Цель и задачи изучения учебной дисциплины

Учебная дисциплина «Научно-исследовательская работа (семинар)» имеет своей целью ознакомить студентов с новейшими достижениями науки и техники. Семинар является одной из форм активного приобретения студентами знаний по избранному профилю технической физики и служит дополнением к лекционным занятиям и практике в научно-исследовательских лабораториях кафедр. На семинарах студенты делают доклады по материалам оригинальных работ, публикуемых в отечественных и зарубежных периодических изданиях.

#### 2. Место учебной дисциплины в системе дисциплин учебного плана

Учебная дисциплина «Научно-исследовательская работа студентов (семинар)» проводится в седьмом и восьмом семестрах и относится к разделу Б.5, а также должна быть предусмотрена в вариативной части профессионального цикла Б.3. ФГОС ВПО по направлению «Техническая физика». Темы семинарских занятий дополняют и развивают некоторые вопросы лекционных курсов и избираются с учетом полученных студентами знаний в течение обучения. На последнем восьмом семестре для докладов рекомендуются темы выпускных работ бакалавров или близкие к ним. В свою очередь, данная дисциплина обеспечивает базу для успешной подготовки выпускной квалификационной работы к итоговой государственной аттестации (Б.6). Список тем, предлагаемых к рассмотрению на семинаре, составляется руководителем семинара и утверждается заведующим кафедрой перед началом семестра. В разделе 3 в качестве примера приводятся темы семинарских занятий по физике нанокompозитных материалов в восьмом семестре.

#### 3. Основные дидактические единицы (разделы)

Разделы дисциплины по ППД	Объём, час.	
	ПЗ	С
Введение	2	2
Микроскопический механизм возникновения предплавительного состояния в НКМ $\text{NaNO}_2$ , связь гигантской амплитуды колебаний с особенностями колебательного спектра, прямые измерения ионной проводимости.	4	4
Доменная структура ферромагнитных нанонитей	4	4
Неупругое некогерентное рассеяние нейтронов на нанокластерах свинца в пористом стекле. Определения функции плотности состояний.	3	3
Температурная эволюция тепловых колебаний в селене, находящемся в условиях "ограниченной геометрии".	3	3
Нейтроннографические исследования наноструктурированных оксидов $\text{Fe}_2\text{O}_3$ и $\text{Fe}_3\text{O}_4$ . Магнитные фазовые переходы.	3	3

Проводящие образцы полипиброла на основе пористых стекол и асбестов, их поведение при уменьшении числа цепочек и приближении к одномерности.	4	4
Нанокмпозитные материалы на основе суперионных проводников (типа AgI) в пористых матрицах (стекла и опалы), особенности их структуры в широком температурном интервале.	3	3
Общая трудоемкость дисциплины в восьмом семестре 52 часа (1 зач. ед.)	26	26

В результате изучения дисциплины студент должен:

**знать:**

- иностранный язык, техническую и научную терминологию;
- методы современного физического эксперимента;
- новейшие и классические измерительные приборы и устройства;
- лабораторные препаративно-технологические приемы;
- методы математического планирования эксперимента, обработки и анализа опытных данных;

**уметь:**

- систематически работать над периодической научной литературой;
- критически осмысливать и обобщать изучаемый материал, грамотно и четко излагать свои мысли;

**владеть навыками:**

- самостоятельной работы с научной литературой;
- выступления перед аудиторией;

#### 4. Распределение объема учебной дисциплины по видам учебных занятий и формы контроля

Виды занятий и формы контроля	Объем по семестрам	
	7-й сем.	8-й сем.
Практические занятия (ПЗ), час.	36	26
Самостоятельная работа (С), час.	54	26
Зачеты, (З), шт.	1	1
Общая трудоемкость дисциплины составляет по ФГОС ВПО/ППД: 197/197 час. (5 зач. ед.)	90 час.	52 час.

#### **4. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОВЕДЕНИЮ ИТОГОВОЙ ГОСУДАРСТВЕННОЙ АТТЕСТАЦИИ И РАЗРАБОТКЕ СООТВЕТСТВУЮЩИХ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

Итоговая государственная аттестация (ИГА) бакалавра включает защиту бакалаврской выпускной квалификационной работы. Государственный экзамен вводится по усмотрению вуза. ИГА должна проводиться с целью определения общекультурных и профессиональных компетенций бакалавра, определяющих его подготовленность к решению профессиональных задач, установленных ФГОС ВПО по направлению Техническая физика, способствующим его устойчивости на рынке труда и продолжению образования в магистратуре. Аттестационные испытания, входящие в состав итоговой государственной аттестации выпускника, должны полностью соответствовать основной образовательной программе бакалавра, которую он освоил за время обучения.

##### **4.1. Требования к выпускной квалификационной работе бакалавра.**

Выпускная квалификационная работа (ВКР) бакалавра должна соответствовать видам и задачам его профессиональной деятельности. Она должна быть представлена в форме рукописи с соответствующим иллюстрационным материалом и библиографией.

Тематика и содержание ВКР должны соответствовать уровню компетенций, полученных выпускником в объеме базовых дисциплин профессионального цикла ООП бакалавра и дисциплин выбранного студентом профиля. ВКР выполняется под руководством опытного специалиста – преподавателя, научного сотрудника вуза или его филиала. В том случае, если руководителем является специалист производственной организации, назначается куратор от выпускающей кафедры. ВКР должна содержать реферативную часть, отражающую общую профессиональную эрудицию автора, а также самостоятельную исследовательскую часть, выполненную индивидуально или в составе творческого коллектива по материалам, собранным или полученным самостоятельно студентом в период прохождения производственной практики и научно-исследовательской работы. Темы ВКР могут быть предложены



кафедрами или самими студентами. В их основе могут быть материалы научно-исследовательских или научно-производственных работ кафедры, факультета, научных или производственных организаций.

Самостоятельная часть ВКР должна быть законченным исследованием, свидетельствующим об уровне профессионально-специализированных компетенций автора. Требования к содержанию, объему и структуре ВКР бакалавра определяются вузом на основании действующего Положения об итоговой государственной аттестации выпускников вузов и методических рекомендаций УМО по университетскому политехническому образованию.

#### **4.2. Требования к Государственному экзамену бакалавра.**

Порядок проведения и программа Государственного экзамена (если он предусмотрен ООП вуза) определяются вузом на основании Положения об итоговой государственной аттестации выпускников высших учебных заведений и методических рекомендаций УМО по университетскому политехническому образованию.

Вузом должны быть разработаны и согласованы с УМО фонды оценочных средств, позволяющие определить уровень освоения выпускником общекультурных, общепрофессиональных и профессионально-специализированных компетенций (в соответствии с профилем подготовки бакалавра).

Фонды оценочных средств могут включать вопросы Государственного экзамена, комплексные тестовые задания, разработанные вузом для каждого профиля бакалавриата.

По решению вуза Государственный экзамен может засчитываться в качестве вступительного экзамена в магистратуру.

### **5. СОДЕРЖАНИЕ ООП ВУЗА ПО НАПРАВЛЕНИЮ 223200 «ТЕХНИЧЕСКАЯ ФИЗИКА»**

Основная образовательная программа вуза (ООП) по направлению подготовки «Техническая физика» составляется на основе требований ФГОС



\_\_\_\_\_ (место работы)

\_\_\_\_\_ (занимаемая должность)

\_\_\_\_\_ (инициалы, фамилия)

ПООП одобрена на заседании учебно-методического совета по направлению 223300 «Техническая физика» Учебно-методического объединения по университетскому политехническому образованию\_

от \_\_\_\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_.

## ПРИЛОЖЕНИЯ

### Приложение 1. Рекомендуемые профили подготовки бакалавров по направлению 223200 «Техническая физика»

1. Физико-химическое материаловедение
2. Физика жидкостей и газов
3. Физика металлов
4. Физика и техника полупроводников
5. Физика полимеров и неупорядоченных диэлектриков
6. Физическая электроника
7. Физика нанотехнологий и наноразмерных структур
8. Физика структур пониженной размерности
9. Физика активных сред вакуумной электроники
10. Физика когерентно-оптических и оптоэлектронных систем
11. Радиофизика и электроника
12. Физическая оптика и квантовая электроника
13. Лазерная физика
14. Физика и техника и низких температур
15. Теплофизика (варианты: Теплофизические процессы и технологии или Теплофизика технологических процессов)
16. Электрофизические технологии и процессы
17. Космическая физика
18. Прикладная физика плазмы и управляемый термоядерный синтез
19. Прикладная ядерная физика
20. Физика биомедицинских технологий и систем
21. Физические принципы аналитического приборостроения
22. Физические методы контроля
23. Физика сенсорных материалов и устройств
24. Физика и техника сильных электромагнитных полей