

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ СТАНДАРТ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**ВЫСШЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ
ПЕРВАЯ СТУПЕНЬ**

Специальность 1-31 04 01 Физика (по направлениям)

Квалификация зависит от направления специальности

**ВЫШЭЙШАЯ АДУКАЦЫЯ
ПЕРШАЯ СТУПЕНЬ**

Спецыяльнасць 1-31 04 01 Фізіка (па напрамках)

Кваліфікацыя залежыць ад напрамку спецыяльнасці

**HIGHER EDUCATION
FIRST STAGE**

Speciality 1-31 04 01 Physics (majors in)

Qualification is determined by the major

УДК 53:378.016(083.74)

Ключевые слова: высшее образование, зачетная единица, итоговая аттестация, качество высшего образования, компетенции, профессиональная деятельность, обеспечение качества, самостоятельная работа, специалист с высшим образованием, типовой учебный план по специальности, учебная программа учреждения высшего образования по учебной дисциплине, физика, физик, знания, умения, навыки.

Предисловие

РАЗРАБОТАН Белорусским государственным университетом

УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ постановлением Министерства образования Республики Беларусь от 30.08.2013 № 88

Настоящий образовательный стандарт не может быть тиражирован и распространен без разрешения Министерства образования Республики Беларусь

Издан на русском языке

Содержание

1 Область применения	4
2 Нормативные ссылки	5
3 Основные термины и определения	5
4 Общие положения	5
4.1 Общая характеристика специальности	5
4.2 Требования к уровню образования лиц, поступающих для получения высшего образования I ступени	7
4.3 Общие цели подготовки специалиста	7
4.4 Формы получения высшего образования I ступени	7
4.5 Сроки получения высшего образования I ступени	7
5 Характеристика профессиональной деятельности специалиста	8
5.1 Сфера профессиональной деятельности специалиста	8
5.2 Объекты профессиональной деятельности специалиста	8
5.3 Виды профессиональной деятельности специалиста	8
5.4 Задачи профессиональной деятельности специалиста	8
5.5 Возможности продолжения образования специалиста	9
6 Требования к компетентности специалиста	9
6.1 Состав компетенций специалиста	9
6.2 Требования к академическим компетенциям специалиста	9
6.3 Требования к социально-личностным компетенциям специалиста	9
6.4 Требования к профессиональным компетенциям специалиста	9
7 Требования к учебно-программной документации	10
7.1 Состав учебно-программной документации	10
7.2 Требования к разработке учебно-программной документации	11
7.3 Требования к составлению графика образовательного процесса	11
7.4 Требования к структуре типового учебного плана по специальности	12
7.5 Требования к обязательному минимуму содержания учебных программ и компетенциям по учебным дисциплинам	22
7.6 Требования к содержанию и организации практик	40
8 Требования к организации образовательного процесса	41
8.1 Требования к кадровому обеспечению образовательного процесса	41
8.2 Требования к материально-техническому обеспечению образовательного процесса	41
8.3 Требования к научно-методическому обеспечению образовательного процесса	42
8.4 Требования к организации самостоятельной работы студентов	42
8.5 Требования к организации идеологической и воспитательной работы	42
8.6 Общие требования к формам и средствам диагностики компетенций	42
9 Требования к итоговой аттестации	43
9.1 Общие требования	43
9.2 Требования к государственному экзамену	44
9.3 Требования к дипломной работе	44
Приложение Библиография	45

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ СТАНДАРТ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

ВЫСШЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ. ПЕРВАЯ СТУПЕНЬ

- Специальность** 1-31 04 01 Физика (по направлениям)
Направление специальности 1-31 04 01-01 Физика (научно-исследовательская деятельность)
Квалификация Физик. Исследователь
Направление специальности 1-31 04 01-02 Физика (производственная деятельность)
Квалификация Физик. Инженер
Направление специальности 1-31 04 01-03 Физика (научно-педагогическая деятельность)
Квалификация Физик. Преподаватель физики и информатики
Направление специальности 1-31 04 01-04 Физика (управленческая деятельность)
Квалификация Физик. Менеджер

ВЫСШІЙШАЯ АДУКАЦЫЯ. ПЕРШАЯ СТУПЕНЬ

- Спецыяльнасць** 1-31 04 01 Фізіка (па напрамаках)
Напрамак спецыяльнасці 1-31 04 01-01 Фізіка (навукова-даследчая дзейнасць)
Кваліфікацыя Фізік. Даследчык
Напрамак спецыяльнасці 1-31 04 01-02 Фізіка (вытворчая дзейнасць)
Кваліфікацыя Фізік. Інжынер
Напрамак спецыяльнасці 1-31 04 01-03 Фізіка (навукова-педагагічная дзейнасць)
Кваліфікацыя Фізік. Выкладчык фізікі і інфарматыкі
Напрамак спецыяльнасці 1-31 04 01-04 Фізіка (кіраўніцкая дзейнасць)
Кваліфікацыя Фізік. Менеджар

HIGHER EDUCATION. FIRST STAGE

- Speciality** 1-31 04 01 Physics (majors in)
Major in 1-31 04 01-01 Physics (Scientific and Research Activities)
Qualification Physicist. Researcher
Major in 1-31 04 01-02 Physics (Production Activity)
Qualification Physicist. Engineer
Major in 1-31 04 01-03 Physics (Scientific and Pedagogical Activities)
Qualification Physicist. Teacher of Physics and Informatics
Major in 1-31 04 01-04 Physics (Management Activity)
Qualification Physicist. Manager

Дата введения 2013-09-01

1 Область применения

Стандарт применяется при разработке учебно-программной документации образовательной программы высшего образования I ступени, обеспечивающей получение квалификации специалиста с высшим образованием, и образовательной программы высшего образования I ступени, обеспечивающей получение квалификации специалиста с высшим образованием и интегрированной с образовательными программами среднего специального образования, по специальности 1-31 04 01 «Физика (по направлениям)» (далее, если не установлено иное – образовательные программы по специальности

1-31 04 01 «Физика (по направлениям)»), учебно-методической документации, учебных изданий, информационно-аналитических материалов.

Стандарт обязателен для применения во всех учреждениях высшего образования Республики Беларусь, осуществляющих подготовку по образовательным программам по специальности 1-31 04 01 «Физика (по направлениям)».

2 Нормативные ссылки

В настоящем образовательном стандарте использованы ссылки на следующие правовые акты:

СТБ 22.0.1-96 Система стандартов в сфере образования. Основные положения (далее – СТБ 22.0.1-96)

СТБ ИСО 9000-2006 Система менеджмента качества. Основные положения и словарь (далее – СТБ ИСО 9000-2006)

ОКРБ 011-2009 Общегосударственный классификатор Республики Беларусь «Специальности и квалификации» (далее – ОКРБ 011-2009)

ОКРБ 005-2011 Общегосударственный классификатор Республики Беларусь «Виды экономической деятельности» (далее – ОКРБ 005-2011)

Кодекс Республики Беларусь об образовании (Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь, 2011, № 13, 2/1795) (далее – Кодекс Республики Беларусь об образовании)

3 Основные термины и определения

В настоящем образовательном стандарте применяются термины, определенные в Кодексе Республики Беларусь об образовании, а также следующие термины с соответствующими определениями:

Зачетная единица – числовой способ выражения трудоемкости учебной работы студента, основанный на достижении результатов обучения.

Квалификация – знания, умения и навыки, необходимые для той или иной профессии на рынках труда, подтвержденные документом об образовании (СТБ 22.0.1-96).

Компетентность – выраженная способность применять свои знания и умения (СТБ ИСО 9000-2006).

Компетенция – знания, умения, опыт и личностные качества, необходимые для решения теоретических и практических задач.

Обеспечение качества – скоординированная деятельность по руководству и управлению организацией, направленная на создание уверенности, что требования к качеству будут выполнены (СТБ ИСО 9000-2006).

Специальность – вид профессиональной деятельности, требующий определенных знаний, навыков и компетенций, приобретаемых путем обучения и практического опыта (ОКРБ 011-2009).

Физик – квалификация специалиста с высшим образованием в области физики.

Физика – одна из основных областей естествознания, наука о свойствах и строении материи, о формах ее движения и изменения, об общих закономерностях явлений природы.

4 Общие положения

4.1 Общая характеристика специальности

Специальность 1-31 04 01 «Физика (по направлениям)» в соответствии с ОКРБ 011-2009 относится к профилю образования Г «Естественные науки», направлению образования 31 «Естественные науки».

Согласно ОКРБ 011-2009 по специальности предусмотрены направления специальности и специализации:

- 1-31 04 01-01 Физика (научно-исследовательская деятельность);
- 1-31 04 01-01 01 Теоретическая физика;
- 1-31 04 01-01 02 Физика твердого тела;
- 1-31 04 01-01 03 Биофизика;
- 1-31 04 01-01 04 Физическая оптика;
- 1-31 04 01-01 05 Лазерная физика и спектроскопия;
- 1-31 04 01-01 06 Физика полупроводников и диэлектриков;
- 1-31 04 01-01 07 Энергофизика;
- 1-31 04 01-01 09 Ядерная физика и электроника;
- 1-31 04 01-01 10 Атомная физика;
- 1-31 04 01-01 16 Компьютерное моделирование физических процессов;
- 1-31 04 01-02 Физика (производственная деятельность);
- 1-31 04 01-02 05 Лазерная физика и спектроскопия;
- 1-31 04 01-02 11 Физика защитных покрытий;
- 1-31 04 01-02 13 Рациональная энергетика;
- 1-31 04 01-02 14 Микроэлектроника;
- 1-31 04 01-02 15 Физическая метрология и автоматизация эксперимента;
- 1-31 04 01-02 16 Компьютерное моделирование физических процессов;
- 1-31 04 01-02 17 Новые материалы и технологии;
- 1-31 04 01-02 19 Лазерные технологии;
- 1-31 04 01-02 21 Прикладная спектроскопия;
- 1-31 04 01-03 Физика (научно-педагогическая деятельность);
- 1-31 04 01-03 01 Теоретическая физика;
- 1-31 04 01-03 02 Физика твердого тела;
- 1-31 04 01-03 03 Биофизика;
- 1-31 04 01-03 04 Физическая оптика;
- 1-31 04 01-03 05 Лазерная физика и спектроскопия;
- 1-31 04 01-03 15 Физическая метрология и автоматизация эксперимента;
- 1-31 04 01-03 16 Компьютерное моделирование физических процессов;
- 1-31 04 01-03 17 Новые материалы и технологии;
- 1-31 04 01-03 30 Методика преподавания физики и информатики;
- 1-31 04 01-03 31 Учебный физический эксперимент;
- 1-31 04 01-04 Физика (управленческая деятельность);
- 1-31 04 01-04 04 Физическая оптика;
- 1-31 04 01-04 05 Лазерная физика и спектроскопия;
- 1-31 04 01-04 13 Рациональная энергетика;
- 1-31 04 01-04 15 Физическая метрология и автоматизация эксперимента;
- 1-31 04 01-04 16 Компьютерное моделирование физических процессов;
- 1-31 04 01-04 17 Новые материалы и технологии;
- 1-31 04 01-04 21 Прикладная спектроскопия;
- 1-31 04 01-04 25 Физическая информатика.

Направление специальности 1-31 04 01-01 «Физика (научно-исследовательская деятельность)» обеспечивает получение квалификации «Физик. Исследователь», направление специальности 1-31 04 01-02 «Физика (производственная деятельность)» обеспечивает получение квалификации «Физик. Инженер», направление специальности 1-31 04 01-03 «Физика (научно-педагогическая деятельность)» обеспечивает получение квалификации «Физик. Преподаватель физики и информатики», направление специальности 1-31 04 01-04 «Физика (управленческая деятельность)» обеспечивает

получение квалификации «Физик. Менеджер».

4.2 Требования к уровню образования лиц, поступающих для получения высшего образования I степени

4.2.1 На все формы получения высшего образования могут поступать лица, которые имеют общее среднее образование или профессионально-техническое образование с общим средним образованием либо среднее специальное образование, подтвержденное соответствующим документом об образовании.

4.2.2 Прием лиц для получения высшего образования I степени осуществляется в соответствии с пунктом 9 статьи 57 Кодекса Республики Беларусь об образовании.

4.3 Общие цели подготовки специалиста

Общие цели подготовки специалиста:

– формирование и развитие социально-профессиональной, практико-ориентированной компетентности, позволяющей сочетать академические, социально-личностные, профессиональные компетенции для решения задач в сфере профессиональной и социальной деятельности;

– формирование профессиональных компетенций для проведения работ теоретического и экспериментального характера, направленных на изучение, анализ и практическое использование физических процессов в различных областях производственной деятельности, включая совершенствование и разработку новых физических подходов к решению современных проблем науки и техники, энергетики, производства.

4.4 Формы получения высшего образования I степени

Обучение по специальности предусматривает следующие формы: очная (дневная, вечерняя).

4.5 Сроки получения высшего образования I степени

Срок получения высшего образования в дневной форме получения образования по специальности 1-31 04 01 «Физика (по направлениям)» составляет:

– для направления специальности 1-31 04 01-01 «Физика (научно-исследовательская деятельность)» 5 лет;

– для направлений специальности 1-31 04 01-02 «Физика (производственная деятельность)», 1-31 04 01-03 «Физика (научно-педагогическая деятельность)», 1-31 04 01-04 «Физика (управленческая деятельность)» 4 года.

Срок получения высшего образования в вечерней форме составляет:

– для направления специальности 1-31 04 01-01 «Физика (научно-исследовательская деятельность)» 6 лет;

– для направлений специальности 1-31 04 01-02 «Физика (производственная деятельность)», 1-31 04 01-03 «Физика (научно-педагогическая деятельность)», 1-31 04 01-04 «Физика (управленческая деятельность)» 5 лет.

Срок получения высшего образования по специальности 1-31 04 01 «Физика (по направлениям)» лицами, обучающимися по образовательной программе высшего образования I степени, обеспечивающей получение квалификации специалиста с высшим образованием и интегрированной с образовательными программами среднего специального образования, может быть сокращен учреждением высшего образования при условии соблюдения требований настоящего образовательного стандарта.

Срок обучения по образовательной программе высшего образования I степени,

обеспечивающей получение квалификации специалиста с высшим образованием и интегрированной с образовательными программами среднего специального образования, в вечерней форме может увеличиваться на 0,5 – 1 год относительно срока обучения по данной образовательной программе в дневной форме.

5 Характеристика профессиональной деятельности специалиста

5.1 Сфера профессиональной деятельности специалиста

Основными сферами профессиональной деятельности специалиста являются:

- 72 Научные исследования и разработки;
- 85 Образование.

5.2 Объекты профессиональной деятельности специалиста

Объектами профессиональной деятельности специалиста являются: физические законы, гипотезы, теоремы; математические модели и методы исследования физических объектов и процессов; измерительное и технологическое оборудование; технологические и измерительные комплексы и системы автоматизации, используемые в физическом эксперименте, производстве материалов и приборов; образовательные системы, педагогические процессы, научно-методическое обеспечение дисциплин физико-математического профиля.

5.3 Виды профессиональной деятельности специалиста

Специалист должен быть компетентен в следующих видах деятельности:

- научно-исследовательской;
- производственной;
- научно-педагогической;
- управленческой.

5.4 Задачи профессиональной деятельности специалиста

Специалист должен быть подготовлен к решению следующих профессиональных задач:

- изучение, теоретический анализ физических эффектов и явлений, установление новых физических закономерностей на основе современных теоретических представлений, математических и компьютерных методов;
- разработка на основе физических принципов новых материалов, технологий и приборов;
- исследовательская работа в областях, использующих физико-математические методы анализа и компьютерные технологии;
- разработка эффективных физико-математических методов решения задач техники, экономики и управления;
- создание и использование математических моделей физических процессов и объектов;
- определение целей инноваций и способов их реализации;
- программно-информационное обеспечение проектно-конструкторской и эксплуатационно-управленческой деятельности;
- планирование и организация научно-производственной, опытно-конструкторской и научно-педагогической работы;
- изучение и анализ образовательных систем, использование в образовательном процессе инноваций;
- разработка учебного оборудования и научно-методических материалов для образовательного процесса.

5.5 Возможности продолжения образования специалиста

Специалист может продолжить образование на II ступени высшего образования (магистратура) в соответствии с рекомендациями ОКРБ 011-2009.

6 Требования к компетентности специалиста

6.1 Состав компетенций специалиста

Освоение образовательных программ по специальности 1-31 04 01 «Физика (по направлениям)» должно обеспечить формирование следующих групп компетенций:

академических компетенций, включающих знания и умения по изученным учебным дисциплинам, умение учиться;

социально-личностных компетенций, включающих культурно-ценностные ориентации, знание идеологических, нравственных ценностей общества и государства и умение следовать им;

профессиональных компетенций, включающих способность решать задачи, разрабатывать планы и обеспечивать их выполнение в избранной сфере профессиональной деятельности.

6.2 Требования к академическим компетенциям специалиста

Специалист должен:

- АК-1. Уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач.
- АК-2. Владеть системным и сравнительным анализом.
- АК-3. Владеть исследовательскими навыками.
- АК-4. Уметь работать самостоятельно.
- АК-5. Быть способным порождать новые идеи (обладать креативностью).
- АК-6. Владеть междисциплинарным подходом при решении проблем.
- АК-7. Иметь навыки, связанные с использованием технических устройств, управлением информацией и работой с компьютером.
- АК-8. Владеть навыками устной и письменной коммуникации.
- АК-9. Уметь учиться, повышать свою квалификацию в течение всей жизни.

6.3 Требования к социально-личностным компетенциям специалиста

Специалист должен:

- СЛК-1. Владеть качествами гражданственности.
- СЛК-2. Быть способным к социальному взаимодействию.
- СЛК-3. Владеть способностью к межличностным коммуникациям.
- СЛК-4. Владеть навыками здоровьесбережения.
- СЛК-5. Быть способным к критике и самокритике.
- СЛК-6. Уметь работать в команде.

6.4 Требования к профессиональным компетенциям специалиста

Специалист должен быть способен:

Научно-исследовательская деятельность

- ПК-1. Применять знания теоретических и экспериментальных основ физики, современных технологий и материалов, методы исследования физических объектов, методы измерения физических величин, методы автоматизации эксперимента.

- ПК-2. Использовать новейшие открытия в естествознании, методы научного анализа, информационные образовательные технологии, физические основы современных технологических процессов, научное оборудование и аппаратуру.
- ПК-3. Проводить планирование и реализацию физического эксперимента, оценивать функциональные возможности сложного физического оборудования.
- ПК-4. Пользоваться глобальными информационными ресурсами, компьютерными методами сбора, хранения и обработки информации, системами автоматизированного программирования, научно-технической и патентной литературой.
- ПК-5. Осуществлять поиск, систематизацию и анализ информации по перспективным направлениям развития отрасли, инновационным технологиям, проектам и решениям.

Производственная деятельность

- ПК-6. Применять полученные знания фундаментальных положений физики, экспериментальных, теоретических и компьютерных методов исследования, планирования, организации и ведения научно-исследовательской, научно-производственной и научно-педагогической работы.
- ПК-7. Разрабатывать новые технологии и осуществлять оценку проектных и технологических решений с учетом принципов рационального природопользования и конъюнктуры рынка.
- ПК-8. Осуществлять на основе методов математического моделирования оценку эксплуатационных параметров оборудования и технологических процессов, эффективности разрабатываемых технологий.
- ПК-9. Реализовывать методы защиты производственного персонала и населения в условиях возникновения аварий, катастроф, стихийных бедствий и обеспечения безопасности при осуществлении научной, производственной и педагогической деятельности.
- ПК-10. Определять цели инноваций и способы их достижения, применять методы анализа и организации внедрения инноваций в научно-технической, производственной и научно-педагогической деятельности.

Научно-педагогическая деятельность

- ПК-11. Владеть знаниями о структурной организации материи, о современных физических методах познания природы.
- ПК-12. Использовать концептуальные положения педагогики и методики преподавания физики и информатики, методики воспитательной работы, технические средства обучения.
- ПК-13. Применять психолого-педагогические знания, эффективные формы и методы обучения, новые технологии обучения.
- ПК-14. Пользоваться государственными языками Республики Беларусь и иными иностранными языками как средством делового общения.

Управленческая деятельность

- ПК-15. Применять знания физических основ современных технологий, средств автоматизации, методов планирования и организации производства, правового обеспечения хозяйственной деятельности и налоговой системы, современного предпринимательства, государственного регулирования экономики и экономической политики.
- ПК-16. Вести переговоры, разрабатывать планы сотрудничества с другими организациями.
- ПК-17. Взаимодействовать со специалистами смежных профилей.

7 Требования к учебно-программной документации

7.1. Состав учебно-программной документации

Образовательные программы по специальности 1-31 04 01 «Физика (по направлениям)» включают следующую учебно-программную документацию:

- типовой учебный план по специальности (направлению специальности);
- учебный план учреждения высшего образования по специальности (направлению

специальности, специализации);

- типовые учебные программы по учебным дисциплинам;
- учебные программы учреждения высшего образования по учебным дисциплинам;
- программы практик.

7.2 Требования к разработке учебно-программной документации

7.2.1 Максимальный объем учебной нагрузки студента не должен превышать 54 академических часа в неделю, включая все виды аудиторной и внеаудиторной работы.

7.2.2 Объем обязательных аудиторных занятий, определяемый учреждением высшего образования с учетом специальности, специфики организации образовательного процесса, оснащения учебно-лабораторной базы, информационного, научно-методического обеспечения, устанавливается в пределах 24-32 часа в неделю.

7.2.3 В часы, отводимые на самостоятельную работу по учебной дисциплине, включается время, предусмотренное на подготовку к экзамену (экзаменам) по учебной дисциплине.

7.3 Требования к составлению графика образовательного процесса

7.3.1 Примерное количество недель по видам деятельности для дневной формы получения высшего образования определяется в соответствии с таблицами 1,2.

Направление специальности 1-31 04 01-01 Физика (научно-исследовательская деятельность)

Таблица 1

Виды деятельности, устанавливаемые в учебном плане	Количество недель	Количество часов
Теоретическое обучение	155	8370
Экзаменационные сессии	31	1674
Практика	16	864
Дипломное проектирование	4	216
Итоговая аттестация	4	216
Каникулы	42	
Итого	252	11340

Направления специальности: 1-31 04 01-02 Физика (производственная деятельность), 1-31 04 01-03 Физика (научно-педагогическая деятельность), 1-31 04 01-04 Физика (управленческая деятельность)

Таблица 2

Виды деятельности, устанавливаемые в учебном плане	Количество недель	Количество часов
Теоретическое обучение	123	6642
Экзаменационные сессии	24	1296
Практика	13	702
Дипломное проектирование	4	216
Итоговая аттестация	4	216
Каникулы	32	
Итого	200	9072

7.3.2 При разработке учебного плана учреждения высшего образования по специальности (направлению специальности, специализации) учреждение высшего образования имеет право вносить изменения в график образовательного процесса при условии соблюдения требований к содержанию образовательной программы, указанных в настоящем образовательном стандарте.

7.4 Требования к структуре типового учебного плана по специальности (направлению специальности)

7.4.1 Типовой учебный план по специальности (направлению специальности) разрабатывается в соответствии со структурой, приведенной в таблицах 3,4,5,6 образовательного стандарта.

Направление специальности 1-31 04 01-01 «Физика (научно-исследовательская деятельность)»

Таблица 3

№ пп	Наименование циклов дисциплин, учебных дисциплин и видов деятельности студента	Объем работы (в часах)		Зачетные единицы	Коды формируемых компетенций	
		Всего	из них			
			аудиторные занятия	самостоятельная работа		
1	Цикл социально-гуманитарных дисциплин	700	340	360	19	
	<i>Государственный компонент</i>	<i>412</i>	<i>204</i>	<i>208</i>	<i>11</i>	
1.1	Интегрированный модуль «Философия»	152	76	76	4	АК-1-4,8,9; СЛК-2,3,5,6
1.2	Интегрированный модуль «Экономика»	116	60	56	3	АК-1-4,7-9; СЛК-2,3,5,6
1.3	Интегрированный модуль «Политология»	72	34	38	2	АК-1-4,8,9; СЛК-1-3,5,6
1.4	Интегрированный модуль «История»	72	34	38	2	АК-1-4,8,9; СЛК-1-3,5,6
	<i>Компонент учреждения высшего образования</i>	<i>288</i>	<i>136</i>	<i>152</i>	<i>8</i>	АК-1-4,8,9; СЛК-1-3,5,6
2	Цикл общенаучных и общепрофессиональных дисциплин	2722	1690	1032	74	
	<i>Государственный компонент</i>	<i>1984</i>	<i>1246</i>	<i>738</i>	<i>54,5</i>	
2.1	Математический анализ	422	266	156	11,5	АК-1-4,7-9; СЛК-2,3,5,6; ПК-1,2,4
2.2	Механика	278	180	98	7,5	АК-1-4,7-9; СЛК-2,3,5,6; ПК-1-4,6,11
2.3	Молекулярная физика	266	162	104	7,5	АК-1-4,7-9; СЛК-2,3,5,6; ПК-1-4,6,11
2.4	Электричество и магнетизм	278	180	98	7,5	АК-1-4,7-9; СЛК-2,3,5,6; ПК-1-4,6,11
2.5	Оптика	276	170	106	7,5	АК-1-4,7-9; СЛК-2,3,5,6; ПК-1-4,6,11
2.6	Физика атома и атомных явлений	232	144	88	6,5	АК-1-4,7-9; СЛК-2,3,5,6; ПК-1-4,6,11
2.7	Физика ядра и элементарных частиц	232	144	88	6,5	АК-1-4,7-9; СЛК-2,3,5,6; ПК-1-4,6,11
	<i>Компонент учреждения высшего образования</i>	<i>738</i>	<i>444</i>	<i>294</i>	<i>19,5</i>	АК-1-4,7-9; СЛК-1-3,5,6; ПК-1,2,4,9,11,14
3	Цикл специальных дисциплин	2876	1752	1124	78,5	
	<i>Государственный компонент</i>	<i>2054</i>	<i>1248</i>	<i>806</i>	<i>56</i>	

№ пп	Наименование циклов дисциплин, учебных дисциплин и видов деятельности студента	Объем работы (в часах)		Зачетные единицы	Коды формируемых компетенций	
		Всего	из них			
	аудиторные занятия		самостоятельная работа			
	<i>Дисциплины специальности</i>	1832	1110	722	50	
3.1	Аналитическая геометрия и линейная алгебра	194	106	88	5,5	АК-1-4,7-9; СЛК-2,3,5,6; ПК-1,2,4
3.2	Дифференциальные и интегральные уравнения	180	116	64	5	АК-1-4,7-9; СЛК-2,3,5,6; ПК-1,2,4
3.3	Теория вероятностей и математическая статистика	116	72	44	3	АК-1-4,7-9; СЛК-2,3,5,6; ПК-1,2,4
3.4	Методы математической физики	136	76	60	3,5	АК-1-4,7-9; СЛК-2,3,5,6; ПК-1,2,4,8
3.5	Программирование и математическое моделирование	348	224	124	9,5	АК-1-4,7-9; СЛК-2,3,5,6; ПК-1-4,6,8
3.6	Теоретическая механика	194	114	80	5,5	АК-1-4,7-9; СЛК-2,3,5,6; ПК-1,2,4,6
3.7	Электродинамика	212	130	82	5,5	АК-1-4,7-9; СЛК-2,3,5,6; ПК-1,2,4,6
3.8	Квантовая механика	230	140	90	6,5	АК-1-4,7-9; СЛК-2,3,5,6; ПК-1,2,4,6
3.9	Термодинамика и статистическая физика	222	132	90	6	АК-1-4,7-9; СЛК-2,3,5,6; ПК-1,2,4,6
	<i>Дисциплины направления специальности</i>	222	138	84	6	
3.10	Теория групп симметрии	54	34	20	1,5	АК-1-4,7-9; СЛК-2,3,5,6; ПК-1,2,4,6
3.11	Физика коллоидных систем	56	34	22	1,5	АК-1-4,7-9; СЛК-2,3,5,6; ПК-1,2,4,6
3.12	Физика биосистем	56	36	20	1,5	АК-1-4,7-9; СЛК-2,3,5,6; ПК-1,2,4,6
3.13	Физико-химия поверхности	56	34	22	1,5	АК-1-4,7-9; СЛК-2,3,5,6; ПК-1,2,4,6
	<i>Компонент учреждения высшего образования</i>	822	504	318	22,5	АК-1-4,7-9; СЛК-2,3,5,6; ПК-1-4,6,8, 11
4	Цикл дисциплин специализации	1612	944	668	43,5	АК-1-9; СЛК-2,3,5,6; ПК-1-6,15
5	Выполнение курсовых работ	160		160	4	АК-1-9; СЛК-2,3,5,6; ПК-1-8,11,17
6	Факультативные дисциплины	300	238	62		АК-1-9; СЛК-2,3,5,6; ПК-1,2,4,6
7	Экзаменационные сессии	1674		1674	45	АК-1-9;

№ пп	Наименование циклов дисциплин, учебных дисциплин и видов деятельности студента	Объем работы (в часах)			Зачетные единицы	Коды формируемых компетенций
		Всего	из них			
			аудиторные занятия	самостоятельная работа		
	Всего	10044	4964	5080	264	СЛК-2,3,5,6; ПК-1,4,6,11
8	Практика	864		864	24	
8.1	Преддипломная, 16 недель	864		864	24	АК-1-9; СЛК-2,3,5,6; ПК-1-11,14-17
9	Дипломное проектирование	216		216	6	АК-1-9; СЛК-2,3,5,6; ПК-1-11,14-17
10	Итоговая аттестация	216		216	6	АК-1-9; СЛК-2,3,5,6; ПК-1,4,6,11,14
11	Дополнительные виды обучения	/560	/560			
11.1	Физическая культура	/560	/560			СЛК-2,4,6

Направление специальности 1-31 04 01-02 «Физика (производственная деятельность)»

Таблица 4

№ пп	Наименование циклов дисциплин, учебных дисциплин и видов деятельности студента	Объем работы (в часах)			Зачетные единицы	Коды формируемых компетенций
		Всего	из них			
			аудиторные занятия	самостоятельная работа		
1	Цикл социально-гуманитарных дисциплин	556	272	284	15	
	<i>Государственный компонент</i>	<i>412</i>	<i>204</i>	<i>208</i>	<i>11</i>	
1.1	Интегрированный модуль «Философия»	152	76	76	4	АК-1-4,8,9; СЛК-2,3,5,6
1.2	Интегрированный модуль «Экономика»	116	60	56	3	АК-1-4,7-9; СЛК-2,3,5,6
1.3	Интегрированный модуль «Политология»	72	34	38	2	АК-1-4,8,9; СЛК-1-3,5,6
1.4	Интегрированный модуль «История»	72	34	38	2	АК-1-4,8,9; СЛК-1-3,5,6
	<i>Компонент учреждения высшего образования</i>	<i>144</i>	<i>68</i>	<i>76</i>	<i>4</i>	АК-1-4,8,9; СЛК-1-3,5,6
2	Цикл общенаучных и общепрофессиональных дисциплин	2638	1654	984	72	
	<i>Государственный компонент</i>	<i>1928</i>	<i>1220</i>	<i>708</i>	<i>53,5</i>	
2.1	Математический анализ	230	148	82	6,5	АК-1-4,7-9; СЛК-2,3,5,6; ПК-1,2,4
2.2	Аналитическая геометрия и линейная алгебра	180	108	72	5	АК-1-4,7-9; СЛК-2,3,5,6; ПК-1,2,4
2.3	Механика	262	170	92	7	АК-1-4,7-9; СЛК-2,3,5,6; ПК-1-4,6,11

№ пп	Наименование циклов дисциплин, учебных дисциплин и видов деятельности студента	Объем работы (в часах)			Зачетные единицы	Коды формируемых компетенций
		Всего	из них			
	аудиторные занятия		самостоятельная работа			
2.4	Молекулярная физика	232	148	84	6,5	АК-1-4.7-9; СЛК-2.3.5.6; ПК-1-4.6.11
2.5	Электричество и магнетизм	268	172	96	7,5	АК-1-4.7-9; СЛК-2.3.5.6; ПК-1-4.6.11
2.6	Оптика	266	168	98	7,5	АК-1-4.7-9; СЛК-2.3.5.6; ПК-1-4.6.11
2.7	Физика атома и атомных явлений	258	162	96	7	АК-1-4.7-9; СЛК-2.3.5.6; ПК-1-4.6.11
2.8	Физика ядра и элементарных частиц	232	144	88	6,5	АК-1-4.7-9; СЛК-2.3.5.6; ПК-1-4.6.11
	<i>Компонент учреждения высшего образования</i>	<i>710</i>	<i>434</i>	<i>276</i>	<i>18,5</i>	АК-1-4.7-9; СЛК-1-3.5.6; ПК-1.2.4.9.11, 14
3	Цикл специальных дисциплин	2740	1684	1056	74	
	<i>Государственный компонент</i>	<i>1966</i>	<i>1202</i>	<i>764</i>	<i>53</i>	
	<i>Дисциплины специальности</i>	<i>1516</i>	<i>926</i>	<i>590</i>	<i>41,5</i>	
3.1	Дифференциальные и интегральные уравнения	196	112	84	5,5	АК-1-4.7-9; СЛК-2.3.5.6; ПК-1.2.4
3.2	Теория вероятности и математическая статистика	116	72	44	3	АК-1-4.7-9; СЛК-2.3.5.6; ПК-1.2.4
3.3	Методы математической физики	142	80	62	4	АК-1-4.7-9; СЛК-2.3.5.6; ПК-1.2.4.8
3.4	Программирование и математическое моделирование	348	220	128	9,5	АК-1-4.7-9; СЛК-2.3.5.6; ПК-1-4.6.8
3.5	Теоретическая механика	198	122	76	5,5	АК-1-4.7-9; СЛК-2.3.5.6; ПК-1.2.4.6
3.6	Электродинамика	206	128	78	5,5	АК-1-4.7-9; СЛК-2.3.5.6; ПК-1.2.4.6
3.7	Квантовая механика	108	68	40	3	АК-1-4.7-9; СЛК-2.3.5.6; ПК-1.2.4.6
3.8	Термодинамика и статистическая физика	202	124	78	5,5	АК-1-4.7-9; СЛК-2.3.5.6; ПК-1.2.4.6
	<i>Дисциплины направления специальности</i>	<i>450</i>	<i>276</i>	<i>174</i>	<i>11,5</i>	
3.9	Основы метрологии и стандартизации	100	64	36	2,5	АК-1-4.7-9; СЛК-2.3.5.6; ПК-1-4.6.9.15
3.10	Инженерная графика	78	50	28	2	АК-1-4.7-9; СЛК-2.3.5.6; ПК-1.2.4-6.8
3.11	Основы современных технологических процессов	58	34	24	1,5	АК-1-4.7-9; СЛК-2.3.5.6;

№ пп	Наименование циклов дисциплин, учебных дисциплин и видов деятельности студента	Объем работы (в часах)			Зачетные единицы	Коды формируемых компетенций
		Всего	из них			
			аудиторные занятия	самостоятельная работа		
3.12	Экономика и организация производства	58	36	22	1,5	ПК-1,2,4,6-8 АК-1-4,7-9; СЛК-2,3,5,6; ПК-1,2,4,6,8,9,15
3.13	Современные методы исследования материалов	78	46	32	2	АК-1-4,7-9; СЛК-2,3,5,6; ПК-1-6,8,11
3.14	Физическое материаловедение	78	46	32	2	АК-1-4,7-9; СЛК-2,3,5,6; ПК-1-6,8,11
	<i>Компонент учреждения высшего образования</i>	<i>774</i>	<i>482</i>	<i>292</i>	<i>21</i>	АК-1-4,7-9; СЛК-2,3,5,6; ПК-1-4,6,11
4	Цикл дисциплин специализации	468	290	178	13	АК-1-9; СЛК-2,3,5,6; ПК-1-6,15
5	Выполнение курсовых работ	40		40	1	АК-1-9; СЛК-2,3,5,6; ПК-1-8,11,17
6	Факультативные дисциплины	200	168	32		АК-1-9; СЛК-2,3,5,6; ПК-1,2,4,6
7	Экзаменационные сессии	1296		1296	35	АК-1-9; СЛК-2,3,5,6; ПК-1,4,6,11
	Всего	7938	4068	3870	210	
8	Практика	702		702	18	
8.1	Преддипломная, 13 недель	702		702		АК-1-9; СЛК-2,3,5,6; ПК-1-11,14-17
9	Дипломное проектирование	216		216	6	АК-1-9; СЛК-2,3,5,6; ПК-1-11,14-17
10	Итоговая аттестация	216		216	6	АК-1-9; СЛК-2,3,5,6; ПК-1,4,6,11,14
11	Дополнительные виды обучения	/420	/420			
11.1	Физическая культура	/420	/420			СЛК-2,4,6

Направление специальности 1-31 04 01-03 «Физика (научно-педагогическая деятельность)»

Таблица 5

№ пп	Наименование циклов дисциплин, учебных дисциплин и видов деятельности студента	Объем работы (в часах)			Зачетные единицы	Коды формируемых компетенций
		Всего	из них			
			аудиторные занятия	самостоятельная работа		
1	Цикл социально-гуманитарных дисциплин	488	238	250	13	
	<i>Государственный компонент</i>	<i>344</i>	<i>170</i>	<i>174</i>	<i>9</i>	
1.1	Философия	84	42	42	2	АК-1-4,8,9; СЛК-2,3,5,6

№ пп	Наименование циклов дисциплин, учебных дисциплин и видов деятельности студента	Объем работы (в часах)			Зачетные единицы	Коды формируемых компетенций
		Всего	из них			
			аудиторные занятия	самостоятельная работа		
1.2	Интегрированный модуль «Экономика»	116	60	56	3	АК-1-4,7-9; СЛК-2,3,5,6
1.3	Интегрированный модуль «Политология»	72	34	38	2	АК-1-4,8,9; СЛК-1-3,5,6
1.4	Интегрированный модуль «История»	72	34	38	2	АК-1-4,8,9; СЛК-1-3,5,6
	Компонент учреждения высшего образования	144	68	76	4	АК-1-4,8,9; СЛК-1-3,5,6
2	Цикл общенаучных и общепрофессиональных дисциплин	2638	1654	984	72	
	Государственный компонент	1928	1220	708	53,5	
2.1	Математический анализ	230	148	82	6,5	АК-1-4,7-9; СЛК-2,3,5,6; ПК-1,2,4
2.2	Аналитическая геометрия и линейная алгебра	180	108	72	5	АК-1-4,7-9; СЛК-2,3,5,6; ПК-1,2,4
2.3	Механика	262	170	92	7	АК-1-4,7-9; СЛК-2,3,5,6; ПК-1-4,6,11
2.4	Молекулярная физика	232	148	84	6,5	АК-1-4,7-9; СЛК-2,3,5,6; ПК-1-4,6,11
2.5	Электричество и магнетизм	268	172	96	7,5	АК-1-4,7-9; СЛК-2,3,5,6; ПК-1-4,6,11
2.6	Оптика	266	168	98	7,5	АК-1-4,7-9; СЛК-2,3,5,6; ПК-1-4,6,11
2.7	Физика атома и атомных явлений	258	162	96	7	АК-1-4,7-9; СЛК-2,3,5,6; ПК-1-4,6,11
2.8	Физика ядра и элементарных частиц	232	144	88	6,5	АК-1-4,7-9; СЛК-2,3,5,6; ПК-1-4,6,11
	Компонент учреждения высшего образования	710	434	276	18,5	АК-1-4,7-9; СЛК-1-3,5,6; ПК-1,2,4,9,11,14
3	Цикл специальных дисциплин	2808	1718	1090	76	
	Государственный компонент	2028	1230	798	55	
	Дисциплины специальности	1516	926	590	41,5	
3.1	Дифференциальные и интегральные уравнения	196	112	84	5,5	АК-1-4,7-9; СЛК-2,3,5,6; ПК-1,2,4
3.2	Теория вероятности и математическая статистика	116	72	44	3	АК-1-4,7-9; СЛК-2,3,5,6; ПК-1,2,4
3.3	Методы математической физики	142	80	62	4	АК-1-4,7-9; СЛК-2,3,5,6; ПК-1,2,4,8
3.4	Программирование и математическое моделирование	348	220	128	9,5	АК-1-4,7-9; СЛК-2,3,5,6; ПК-1-4,6,8
3.5	Теоретическая механика	198	122	76	5,5	АК-1-4,7-9;

№ пп	Наименование циклов дисциплин, учебных дисциплин и видов деятельности студента	Объем работы (в часах)			Зачетные единицы	Коды формируемых компетенций
		Всего	из них			
			аудиторные занятия	самостоятельная работа		
						СЛК-2,3,5,6; ПК-1,2,4,6
3.6	Электродинамика	206	128	78	5,5	АК-1-4,7-9; СЛК-2,3,5,6; ПК-1,2,4,6
3.7	Квантовая механика	108	68	40	3	АК-1-4,7-9; СЛК-2,3,5,6; ПК-1,2,4,6
3.8	Термодинамика и статистическая физика	202	124	78	5,5	АК-1-4,7-9; СЛК-2,3,5,6; ПК-1,2,4,6
	<i>Дисциплины направления специальности</i>	<i>512</i>	<i>304</i>	<i>208</i>	<i>13,5</i>	
3.9	Педагогика	112	68	44	3	АК-1-9; СЛК-1-3,5,6; ПК-12-14
3.10	Психология	112	66	46	3	АК-1-9; СЛК-1-3,5,6; ПК-12-14
3.11	Методика преподавания физики	98	60	38	2,5	АК-1-4,7-9; СЛК-2,3,5,6; ПК-1-4,6,11-13
3.12	Методика преподавания информатики	134	74	60	3,5	АК-1-4,7-9; СЛК-2,3,5,6; ПК-1-4,6,11-13
3.13	Учебный физический эксперимент	56	36	20	1,5	АК-1-4,7-9; СЛК-2,3,5,6; ПК-1-4,6,11-13
	<i>Компонент учреждения высшего образования</i>	<i>780</i>	<i>488</i>	<i>292</i>	<i>21</i>	АК-1-4,7-9; СЛК-2,3,5,6; ПК-1-4,6,11-13
4	Цикл дисциплин специализации	468	290	178	13	АК-1-9; СЛК-2,3,5,6; ПК-1-6,15
5	Выполнение курсовых работ	40		40	1	АК-1-9; СЛК-2,3,5,6; ПК-1-8,11,17
6	Факультативные дисциплины	200	168	32		АК-1-9; СЛК-2,3,5,6; ПК-1,2,4,6
7	Экзаменационные сессии	1296		1296	35	АК-1-9; СЛК-2,3,5,6; ПК-1,4,6,11
	Всего	7938	4068	3870	210	
8	Практика	702		702	18	
8.1	Педагогическая (производственная), 4 недели	216		216	6	АК-1-9; СЛК-2,3,5,6; ПК-1-6,9-17
8.2	Преддипломная, 9 недель	486		486	12	АК-1-9; СЛК-2,3,5,6; ПК-1-6,9-17
9	Дипломное проектирование	216		216	6	АК-1-9; СЛК-2,3,5,6; ПК-1-11,14-17
10	Итоговая аттестация	216		216	6	АК-1-9;

№ пп	Наименование циклов дисциплин, учебных дисциплин и видов деятельности студента	Объем работы (в часах)			Зачетные единицы	Коды формируемых компетенций
		Всего	из них			
			аудиторные занятия	самостоятельная работа		
						СЛК-2.3.5.6; ПК-1.4.6.11,14
11	Дополнительные виды обучения	/420	/420			
11.1	Физическая культура	/420	/420			СЛК-2.4.6

Направление специальности 1-31 04 01-04 «Физика (управленческая деятельность)»

Таблица 6

№ пп	Наименование циклов дисциплин, учебных дисциплин и видов деятельности студента	Объем работы (в часах)			Зачетные единицы	Коды формируемых компетенций
		Всего	из них			
			аудиторные занятия	самостоятельная работа		
1	Цикл социально-гуманитарных дисциплин	556	272	284	15	
	<i>Государственный компонент</i>	<i>412</i>	<i>204</i>	<i>208</i>	<i>11</i>	
1.1	Интегрированный модуль «Философия»	152	76	76	4	АК-1-4.8.9; СЛК-2.3.5.6
1.2	Интегрированный модуль «Экономика»	116	60	56	3	АК-1-4.7.9; СЛК-2.3.5.6
1.3	Интегрированный модуль «Политология»	72	34	38	2	АК-1-4.8.9; СЛК-1-3.5.6
1.4	Интегрированный модуль «История»	72	34	38	2	АК-1-4.8.9; СЛК-1-3.5.6
	<i>Компонент учреждения высшего образования</i>	<i>144</i>	<i>68</i>	<i>76</i>	<i>4</i>	<i>АК-1-4.8.9; СЛК-1-3.5.6</i>
2	Цикл общенаучных и общепрофессиональных дисциплин	2638	1654	984	72	
	<i>Государственный компонент</i>	<i>1928</i>	<i>1220</i>	<i>708</i>	<i>53,5</i>	
2.1	Математический анализ	230	148	82	6,5	АК-1-4.7.9; СЛК-2.3.5.6; ПК-1.2.4
2.2	Аналитическая геометрия и линейная алгебра	180	108	72	5	АК-1-4.7.9; СЛК-2.3.5.6; ПК-1.2.4
2.3	Механика	262	170	92	7	АК-1-4.7.9; СЛК-2.3.5.6; ПК-1-4.6.11
2.4	Молекулярная физика	232	148	84	6,5	АК-1-4.7.9; СЛК-2.3.5.6; ПК-1-4.6.11
2.5	Электричество и магнетизм	268	172	96	7,5	АК-1-4.7.9; СЛК-2.3.5.6; ПК-1-4.6.11
2.6	Оптика	266	168	98	7,5	АК-1-4.7.9; СЛК-2.3.5.6; ПК-1-4.6.11
2.7	Физика атома и атомных явлений	258	162	96	7	АК-1-4.7.9; СЛК-2.3.5.6; ПК-1-4.6.11
2.8	Физика ядра и элементарных частиц	232	144	88	6,5	АК-1-4.7.9; СЛК-2.3.5.6;

№ пп	Наименование циклов дисциплин, учебных дисциплин и видов деятельности студента	Объем работы (в часах)		Зачетные единицы	Коды формируемых компетенций	
		Всего	из них аудиторные занятия			самостоятельная работа
	<i>Компонент учреждения высшего образования</i>	710	434	276	18,5	ПК-1-4,6,11 АК-1-4,7-9; СЛК-1-3,5,6; ПК-1,2,4,9,11,14
3	Цикл специальных дисциплин	2740	1684	1056	74	
	<i>Государственный компонент</i>	<i>1968</i>	<i>1204</i>	<i>764</i>	<i>53</i>	
	<i>Дисциплины специальности</i>	<i>1516</i>	<i>926</i>	<i>590</i>	<i>41,5</i>	
3.1	Дифференциальные и интегральные уравнения	196	112	84	5,5	АК-1-4,7-9; СЛК-2,3,5,6; ПК-1,2,4
3.2	Теория вероятности и математическая статистика	116	72	44	3	АК-1-4,7-9; СЛК-2,3,5,6; ПК-1,2,4
3.3	Методы математической физики	146	80	66	4	АК-1-4,7-9; СЛК-2,3,5,6; ПК-1,2,4,8
3.4	Программирование и математическое моделирование	348	220	128	9,5	АК-1-4,7-9; СЛК-2,3,5,6; ПК-1-4,6,8
3.5	Теоретическая механика	194	122	72	5,5	АК-1-4,7-9; СЛК-2,3,5,6; ПК-1,2,4,6
3.6	Электродинамика	206	128	78	5,5	АК-1-4,7-9; СЛК-2,3,5,6; ПК-1,2,4,6
3.7	Квантовая механика	108	68	40	3	АК-1-4,7-9; СЛК-2,3,5,6; ПК-1,2,4,6
3.8	Термодинамика и статистическая физика	202	124	78	5,5	АК-1-4,7-9; СЛК-2,3,5,6; ПК-1,2,4,6
	<i>Дисциплины направления специальности</i>	<i>452</i>	<i>278</i>	<i>174</i>	<i>11,5</i>	
3.9	Микроэкономика	84	54	30	2	АК-1-4,7-9; СЛК-2,3,5,6; ПК-4,5,7,11
3.10	Макроэкономика и международные экономические отношения	102	64	38	2,5	АК-1-4,7-9; СЛК-2,3,5,6; ПК-4,5,7,11
3.11	Маркетинг	40	20	20	1	АК-1-4,7-9; СЛК-2,3,5,6; ПК-4,5,7,11
3.12	Бухгалтерский учет	60	36	24	1,5	АК-1-4,7-9; СЛК-2,3,5,6; ПК-4,5,7,11
3.13	Экономический анализ деятельности организации	60	36	24	1,5	АК-1-4,7-9; СЛК-2,3,5,6; ПК-4,5,7,11
3.14	Менеджмент	106	68	38	3	АК-1-4,7-9; СЛК-2,3,5,6; ПК-4,5,7,11
	<i>Компонент учреждения высшего образования</i>	<i>772</i>	<i>480</i>	<i>292</i>	<i>21</i>	АК-1-4,7-9; СЛК-2,3,5,6; ПК-1-4,6,11,15

№ пп	Наименование циклов дисциплин, учебных дисциплин и видов деятельности студента	Объем работы (в часах)			Зачетные единицы	Коды формируемых компетенций
		Всего	из них			
	аудиторные занятия		самостоятельная работа			
4	Цикл дисциплин специализации	468	290	178	13	АК-1-9; СЛК-2.3.5.6; ПК-1-6.15
5	Выполнение курсовых работ	40		40	1	АК-1-9; СЛК-2.3.5.6; ПК-1-8.11,17
6	Факультативные дисциплины	200	168	32		АК-1-9; СЛК-2.3.5.6; ПК-1.2,4.6
7	Экзаменационные сессии	1296		1296	35	АК-1-9; СЛК-2.3.5.6; ПК-1.4.6.11
	Всего	7938	4068	3870	210	
8	Практика	702		702	18	
8.1	Экономическая (производственная), 2 недели	108		108	3	АК-1-9;СЛК-2.3.5.6; ПК-1-8.10,11,14-17
8.2	Преддипломная, 11 недель	594		594	15	АК-1-9; СЛК-2.3.5.6; ПК-1-11,14-17
9	Дипломное проектирование	216		216	6	АК-1-9; СЛК-2.3.5.6; ПК-1-11,14-17
10	Итоговая аттестация	216		216	6	АК-1-9; СЛК-2.3.5.6; ПК-1.4.6,11,14
11	Дополнительные виды обучения	/420	/420			
11.1	Физическая культура	/420	/420			СЛК-2,4,6

7.4.2 На основании типового учебного плана по специальности (направлению специальности) разрабатывается учебный план учреждения высшего образования по специальности (направлению специальности, специализации), в котором учреждение высшего образования имеет право изменять количество часов, отводимых на освоение учебных дисциплин, в пределах 15 %, а объемы циклов дисциплин – в пределах 10 % без превышения максимального недельного объема нагрузки студента и при сохранении требований к содержанию образовательной программы, указанных в настоящем образовательном стандарте.

7.4.3 При разработке учебного плана учреждения высшего образования по специальности (направлению специальности, специализации) рекомендуется предусматривать учебные дисциплины по выбору студента, количество учебных часов на которые составляет до 50 % от количества учебных часов, отводимых на компонент учреждения высшего образования.

7.4.4 Перечень компетенций, формируемых при изучении учебных дисциплин компонента учреждения высшего образования, дополняется учреждением высшего образования в учебных программах.

7.4.5 Одна зачетная единица соответствует 36–40 академическим часам.

Сумма зачетных единиц при получении высшего образования в дневной форме должна быть равной 60 за 1 год обучения. Сумма зачетных единиц за весь период обучения при получении высшего образования в вечерней форме должна быть равной

сумме зачетных единиц за весь период обучения при получении высшего образования в дневной форме.

7.4.6 Учреждения высшего образования имеют право переводить до 40 % предусмотренных типовым учебным планом по специальности (направлению специальности) аудиторных занятий в управляемую самостоятельную работу студента.

7.5 Требования к обязательному минимуму содержания учебных программ и компетенциям по учебным дисциплинам

7.5.1 Проектируемые результаты освоения учебной программы по учебной дисциплине государственного компонента каждого цикла представляются в виде обязательного минимума содержания и требований к знаниям, умениям и владениям.

7.5.2 Цикл социально-гуманитарных дисциплин устанавливается в соответствии с образовательным стандартом «Высшее образование. Первая ступень. Цикл социально-гуманитарных дисциплин», включающим обязательный минимум содержания и требования к компетенциям, и с учетом Концепции оптимизации содержания, структуры и объема социально-гуманитарных дисциплин в учреждениях высшего образования.

7.5.3 Цикл общенаучных и общепрофессиональных дисциплин:

Математический анализ¹

Теория пределов. Дифференциальное исчисление и его приложения. Первообразные и интегралы, основные методы и правила интегрирования. Функции нескольких переменных и геометрические приложения. Теория рядов. Несобственные интегралы и интегралы, зависящие от параметра. Основы дифференциальной геометрии. Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы. Основные характеристики скалярных и векторных полей. Формулы Грина, Остроградского, Стокса. Дифференциальные операции второго порядка в криволинейных координатах. Потенциальные и соленаодальные поля.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- основные понятия теории пределов;
- дифференциальное и интегральное исчисление функции одной и многих переменных и их приложения;
- основные операции и теоремы теории поля;

уметь:

- находить пределы последовательностей и функций;
- вычислять производные и интегралы от элементарных функций; исследовать сходимость несобственных интегралов и рядов;
- вычислять поток и циркуляцию векторных полей, находить скалярный и векторный потенциалы;
- использовать аппарат математического анализа при изучении физических явлений;

владеть:

- навыками применения математического инструментария для решения научно-практических задач.

Математический анализ^{2,3,4}

Числовые последовательности и ряды. Предел и непрерывность функций. Дифференциальное и интегральное исчисления функций одной переменной. Формула Тейлора и исследование функций. Степенные ряды. Несобственные интегралы и

¹ Для направления специальности 1-31 04 01-01 Физика (научно-исследовательская деятельность)

² Для направления специальности 1-31 04 01-02 Физика (производственная деятельность)

³ Для направления специальности 1-31 04 01-03 Физика (научно-педагогическая деятельность)

⁴ Для направления специальности 1-31 04 01-04 Физика (управленческая деятельность)

интегралы, зависящие от параметра. Дифференциальное исчисление функций многих переменных.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- основные понятия теории пределов и рядов;
- дифференциальное и интегральное исчисление функции одной и многих переменных и их приложения;

уметь:

- находить пределы последовательностей и функций;
- вычислять производные и интегралы от элементарных функций;
- исследовать сходимость несобственных интегралов и рядов;

владеть:

- базовыми знаниями по математическому анализу;
- навыками применения математического инструментария в различных областях физики.

Аналитическая геометрия и линейная алгебра^{1,2,3}

Векторная алгебра. Основные уравнения прямой и плоскости. Кривые второго порядка и их канонические уравнения. Линейные пространства. Основы теории матриц и определителей. Системы линейных уравнений. Квадратичные формы и поверхности второго порядка. Евклидовы пространства. Линейные операторы.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- основные геометрические понятия, различные системы координат;
- линии и поверхности второго порядка;
- свойства матриц и определителей;
- билинейные и квадратичные формы;
- евклидовы и унитарные пространства;
- линейные операторы и их матрицы;

уметь:

- выполнять действия над векторами и матрицами;
- записывать основные уравнения прямых, кривых и поверхностей второго порядка;
- решать системы линейных уравнений различными способами;
- приводить матрицу линейного преобразования к диагональному виду;
- приводить уравнения кривых и поверхностей второго порядка к каноническому виду;

владеть:

- методами решения систем линейных уравнений;
- методами приведения уравнений кривых и поверхностей второго порядка к каноническому виду.

Механика

Физические свойства пространства и времени, преобразования Галилея. Кинематика и динамика материальной точки и системы материальных точек, законы сохранения, неинерциальные системы отсчета, кинематика и динамика абсолютно твердого тела, колебательное движение, деформации и напряжения в твердых телах, механика жидкости и газа, волны в сплошной среде и элементы акустики.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- основные понятия и законы механики;
- законы сохранения;

¹ Для направления специальности 1-31 04 01-02 Физика (производственная деятельность)

² Для направления специальности 1-31 04 01-03 Физика (научно-педагогическая деятельность)

³ Для направления специальности 1-31 04 01-04 Физика (управленческая деятельность)

- основы механики сплошной среды;
- общие методы измерений физических величин;

уметь:

- решать задачи по кинематике, динамике, механике сплошной среды;
- использовать законы сохранения при решении задач;

владеть:

- методами экспериментальных исследований механических явлений и процессов;
- методами обработки результатов экспериментальных исследований;
- математическими методами решения задач по механике.

Молекулярная физика

Основные экспериментальные факты о дискретном строении вещества, межмолекулярных взаимодействиях, тепловом движении. Статистическое описание молекулярных явлений, идеальный газ, понятие температуры, распределение молекул газа по скоростям, броуновское движение, термодинамический подход к описанию термодинамических систем, первое и второе начала термодинамики, циклические процессы, понятие энтропии, реальные газы и жидкости, поверхностные явления в жидкостях, испарение и кипение, явления переноса.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- статистический и термодинамический подходы к описанию термодинамических систем;
- законы термодинамики;
- свойства реальных газов и жидкостей;

уметь:

- выполнять расчеты термодинамических процессов;
- использовать статистические распределения при решении задач;

владеть:

- методами экспериментальных исследований термодинамических систем;
- методами обработки результатов экспериментальных исследований;
- математическими методами решения задач по молекулярной физике и термодинамике.

Электричество и магнетизм

Электромагнитное взаимодействие. Постоянное электрическое поле, электростатическое поле при наличии диэлектриков, энергия электростатического поля, постоянный электрический ток, явление электропроводности, стационарное магнитное поле, магнетика, электромагнитная индукция, электромагнитные колебания, квазистационарные переменные токи, уравнения Максвелла.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- основные законы электромагнитных взаимодействий;
- законы постоянного и переменного тока;
- уравнения Максвелла;
- свойства диэлектриков и магнетиков;

уметь:

- рассчитывать электрические и магнитные поля в вакууме и веществе;
- выполнять расчет цепей квазистационарных переменных токов;
- использовать законы электромагнетизма при решении задач;

владеть:

- методами экспериментальных исследований электрических и магнитных свойств веществ;
- методами экспериментального исследования электрических цепей;
- методами обработки результатов экспериментальных исследований;
- математическими методами решения задач по электричеству и магнетизму.

Оптика

Основы электромагнитной теории света, интерференция, дифракция, поляризация света, спектральный анализ, элементы оптики анизотропных сред, взаимодействие излучения с веществом, излучение и генерация света.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- основы электромагнитной теории света;
- явления интерференции и дифракции;
- принципы генерации света;

уметь:

- решать задачи геометрической и физической оптики;
- анализировать практически важные схемы интерференции и дифракции;

владеть:

- методами экспериментальных исследований оптических явлений;
- методами обработки результатов экспериментальных исследований;
- математическими методами решения задач по оптике.

Физика атома и атомных явлений

Масштабы, константы, экспериментальные сведения о волновых и квантовых свойствах излучения и вещества, волны де Бройля. Атом водорода по Бору, основы квантовой механики, одноэлектронный и многоэлектронный атомы, взаимодействие квантовой системы с излучением, рентгеновские спектры, атом в поле внешних сил, молекулы, системы многих частиц.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- основы истории развития физики микроявлений (эксперимента и теории);
- основные положения и принципы квантовой механики;
- методы квантово-механического описания атомов, молекул и кристаллов;
- физическое обоснование периодической системы элементов;

уметь:

- применять теорию Бора для оценки основных параметров атомов;
- применять квантово-механический подход для объяснения атомно-молекулярных явлений и расчета характеристик атомов, молекул и кристаллов;
- связывать характеристики атомов и молекул с их оптическими и рентгеновскими спектрами;

владеть:

- терминологией физики микроявлений;
- навыками проведения экспериментальных исследований атомно-молекулярных явлений;
- математическими методами решения задач атомной физики.

Физика ядра и элементарных частиц

Свойства атомных ядер, радиоактивность, ядерные реакции. Эксперименты в физике высоких энергий. Нуклон-нуклонные взаимодействия и свойства ядерных сил, модели атомных ядер, взаимодействие ядерного излучения с веществом, элементарные частицы и взаимодействия, электромагнитные, сильные и слабые взаимодействия, дискретные симметрии, объединение взаимодействий, современные астрофизические представления.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- свойства и модели атомных ядер;
- свойства ядерных сил;
- физические принципы ядерной энергетики;
- основные представления об элементарных частицах и взаимодействиях;

уметь:

- вычислять энергию связи ядер и энергетический выход ядерных реакций;
- использовать законы квантовой физики для объяснения ядерных процессов;

владеть:

- методами расчета характеристик радиоактивного распада и ядерных реакций;
- методами анализа кинематических характеристик ядерных процессов.

7.5.4 Цикл специальных дисциплин:

Аналитическая геометрия и линейная алгебра¹

Векторная алгебра. Прямые и плоскости. Кривые второго порядка. Линейные пространства. Матрицы и определители. Системы линейных уравнений. Квадратичные формы и поверхности второго порядка. Линейные отображения. Геометрия евклидовых пространств. Линейные операторы на евклидовых пространствах. Полилинейные формы и тензоры. Основные операции с тензорами.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- основные геометрические понятия, различные системы координат;
- линии и поверхности второго порядка;
- свойства матриц и определителей;
- билинейные и квадратичные формы;
- евклидовы и унитарные пространства;
- линейные операторы и их матрицы, группы;
- геометрические объекты-тензоры в линейном пространстве;

уметь:

- выполнять действия над векторами и матрицами;
- записывать основные уравнения прямых, кривых и поверхностей второго порядка;
- решать системы линейных уравнений различными способами;
- приводить матрицу линейного преобразования к диагональному виду;
- приводить уравнения кривых и поверхностей второго порядка к каноническому виду;
- записывать закон преобразования тензоров;

владеть:

- методами решения систем линейных уравнений;
- математическими методами в формализации прикладных задач.

Дифференциальные и интегральные уравнения¹

Интегрируемые типы уравнений первого порядка. Уравнения и системы уравнений n -го порядка. Линейные дифференциальные уравнения и элементы теории устойчивости. Численные и асимптотические методы для дифференциальных уравнений. Уравнения в частных производных первого порядка. Интегральные уравнения с вырожденными ядрами и теоремы Фредгольма. Основы вариационного исчисления.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- основные типы уравнений, разрешимые в квадратурах;
- условия существования, единственности и устойчивости обычных дифференциальных уравнений и систем;
- линейные и интегральные уравнения с вырожденным ядром;
- основные понятия вариационного исчисления;

уметь:

- находить общее решение уравнений первого порядка и исследовать решения задачи Коши;

¹ Для направления специальности 1-31 04 01-01 Физика (научно-исследовательская деятельность)

– решать линейные системы уравнений и линейные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами;

владеть:

- методами решения обыкновенных дифференциальных уравнений и систем;
- теорией устойчивости обыкновенных дифференциальных уравнений.

Дифференциальные и интегральные уравнения^{1,2,3}

Интегрируемые типы уравнений первого порядка. Уравнения и системы уравнений n -го порядка. Линейные дифференциальные уравнения и элементы теории устойчивости. Численные и асимптотические методы для дифференциальных уравнений. Уравнения в частных производных первого порядка. Интегральные уравнения с вырожденными ядрами и теоремы Фредгольма. Основы вариационного исчисления.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- основные типы уравнений, разрешимые в квадратурах;
- условия существования, единственности и устойчивости обычных дифференциальных уравнений и систем;
- линейные интегральные уравнения с вырожденным и симметричным ядрами;

уметь:

- находить общее решение уравнений первого порядка и исследовать решения задачи Коши;
- решать линейные системы уравнений и линейные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами;

владеть:

- методами решения обыкновенных дифференциальных уравнений и систем;
- методами решения линейных систем уравнений и линейных уравнений высших порядков с постоянными коэффициентами.

Теория вероятностей и математическая статистика

Пространство элементарных событий. Распределения для дискретных и непрерывных случайных величин. Условная вероятность, формулы Байеса и полной вероятности. Биномиальное распределение, распределения Пуассона и Гаусса. Предельные теоремы. Моменты случайной величины, матрица ковариаций. Законы больших чисел. Центральная предельная теорема и ее применения. Цепи Маркова, эргодичность. Случайные процессы. Выборка, выборочные распределения. Точечные и интервальные оценки параметров. Метод максимального правдоподобия.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- основной математический аппарат для изучения дискретных распределений;
- главные математические методы работы с непрерывными распределениями;

уметь:

- решать физические задачи вероятностными методами;
- строить вероятностные математические модели реальных физических процессов;

владеть:

- методами теории вероятностей, используемыми в физических приложениях;
- приемами математической статистики при обработке и анализе экспериментальных данных.

¹ Для направления специальности 1-31 04 01-02 Физика (производственная деятельность)

² Для направления специальности 1-31 04 01-03 Физика (научно-педагогическая деятельность)

³ Для направления специальности 1-31 04 01-04 Физика (управленческая деятельность)

Методы математической физики

Классификация уравнений в частных производных второго порядка. Постановка краевых задач для уравнений математической физики. Основные методы решения краевых задач гиперболических, параболических и эллиптических уравнений. Приложения специальных функций при изучении физических процессов. Метод конечных разностей.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- основные уравнения математической физики и постановки краевых задач;
- основные методы решения краевых задач;

уметь:

- поставить начально-краевую задачу для уравнений различных типов;
- решать задачи методом разделения переменных, методом функции Грина методами конечных разностей;

владеть:

- методикой построения математических моделей;
- методами решения и анализа задач в соответствии с целями образовательной программы.

Программирование и математическое моделирование

Основные принципы устройства и функционирования ЭВМ. Основы теории алгоритмов и ее применение. Алгоритмические языки. Основы современной техники программирования. Методы решений алгебраических, дифференциальных и интегральных уравнений. Моделирование реальных физических процессов.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- принципы устройства и функционирования ЭВМ;
- основы теории алгоритмов;
- основы современной техники программирования;

уметь:

- разрабатывать программные компоненты для решения нелинейных, дифференциальных и интегральных уравнений и систем уравнений;
- моделировать на ЭВМ реальные физические процессы;

владеть:

- методами и приемами разработки приложений в среде Delphi;
- основными приемами алгоритмизации задач в области физики;
- методами численного решения уравнений и систем уравнений.

Теоретическая механика

Уравнения движения системы взаимодействующих частиц в формулировках Ньютона, Лагранжа, Гамильтона. Метод Гамильтона-Якоби. Вариационные принципы. Законы сохранения. Движение частиц в полях. Задача двух тел. Теория рассеяния частиц. Линейные колебания. Динамика твердого тела. Движение частицы в неинерциальных системах отсчета. Основные уравнения динамики идеальной и вязкой жидкостей.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- уравнения движения в разных формулировках;
- законы сохранения;
- основные уравнения для идеальной и вязкой жидкостей;

уметь:

- рассчитывать характеристики движения частиц в силовых полях;
- рассчитывать параметры колебаний механических систем в гармоническом приближении;

владеть:

- основными методами получения уравнений движения механических систем;
- общими методами решения уравнений движения.

Электродинамика

Электромагнитные поля зарядов и токов в вакууме. Уравнения Максвелла. Принцип относительности, преобразования Лоренца и ковариантная форма уравнений электродинамики. Тензор энергии-импульса, законы сохранения. Потенциалы электромагнитного поля, калибровочная инвариантность. Запаздывающие потенциалы, излучение электромагнитных волн. Электродинамика сплошных сред: уравнения Максвелла для макроскопических полей, электростатика, граничные условия, проводники и диэлектрики в электромагнитных полях, магнитостатика и квазистационарное приближение, электромагнитные волны в средах.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- уравнения Максвелла для полей в вакууме и сплошных средах;
- тензор энергии-импульса, потенциалы электромагнитного поля;
- физический механизм излучения электромагнитных волн;

уметь:

- рассчитывать квазистационарные электрические и магнитные поля;
- применять уравнения Максвелла для расчета электромагнитных полей;

владеть:

- математическими методами электродинамики;
- методами расчёта электромагнитных полей.

Квантовая механика¹

Состояние квантовой системы, вектор состояния и волновая функция. Описание физических величин (наблюдаемых) операторами. Теория представлений. Эволюция квантовомеханических систем со временем. Уравнение Шредингера. Стационарные состояния. Соотношение неопределенностей. Интегралы движения. Понятие о полном наборе совместных наблюдаемых. Чистые и смешанные состояния. Гармонический осциллятор. Момент импульса как генератор бесконечно малых поворотов. Движение частицы в центральном поле. Водородоподобный атом. Приближенные методы квантовой механики. Упругое рассеяние частиц. Теория квантовых переходов. Вынужденное и спонтанное излучение. Основы релятивистской квантовой механики. Уравнение Дирака. Многочастичные системы. Принцип тождественности.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- способы описания квантовой системы;
- операторы физических величин;
- уравнение Шредингера;
- принципы описания многочастичных систем;

уметь:

- находить собственные значения и собственные функции разных операторов физических величин для практически важных случаев;
- рассчитывать движение частиц в центральном поле;

владеть:

- приближенными методами описания квантово-механических систем;
- методами расчета вероятностей переходов в квазистационарных состояниях.

¹ Для направления специальности 1-31 04 01-01 Физика (научно-исследовательская деятельность)

Квантовая механика^{1,2,3}

Состояние квантовой системы, вектор состояния и волновая функция. Описание физических величин (наблюдаемых) операторами. Теория представлений. Эволюция квантовомеханических систем со временем. Уравнение Шредингера. Стационарные состояния. Соотношение неопределенностей. Интегралы движения. Понятие о полном наборе совместных наблюдаемых. Чистые и смешанные состояния. Гармонический осциллятор. Момент импульса как генератор бесконечно малых поворотов. Движение частицы в центральном поле. Водородоподобный атом. Приближенные методы квантовой механики.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- способы описания квантовой системы;
- операторы физических величин;
- уравнение Шредингера;

уметь:

- находить собственные значения и собственные функции разных операторов физических величин для практически важных случаев;
- рассчитывать движение частиц в центральном поле;

владеть:

- приближенными методами описания квантовомеханических систем.

Термодинамика и статистическая физика

Основные законы и методы термодинамики. Квазистатистические и нестатистические процессы. Условия равновесия и устойчивости. Фазовые переходы. Основные представления статистической механики. Микроканоническое и каноническое распределения, системы с переменным числом частиц. Теория идеальных систем. Бозе- и Ферми-газы. Теория флуктуаций. Броуновское движение и случайные процессы. Основы термодинамики необратимых процессов. Кинетические уравнения в статистической физике.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- основные законы и методы термодинамики;
- основные принципы статистической механики;
- микроканоническое и каноническое распределения;

уметь:

- обосновывать законы термодинамики методами статистической механики;
- решать практически важные задачи термодинамики и физической кинетики;

владеть:

- приемами решения задач термодинамики и статистической физики;
- методами расчета идеальных и неидеальных систем.

Теория групп симметрии⁴

Основные понятия теории групп. Типы движений евклидова пространства. Точечные группы и их классификация. Представления конечных групп. Ортогональность характеров неприводимых представлений группы. Приложения теории групп к определению мод колебаний молекул. Симметрия и правила отбора для переходов между состояниями квантовой системы. Группа трансляций кристалла. Функция Блоха электрона проводимости в кристалле. Точечные группы симметрии и анизотропия кристаллов.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

¹ Для направления специальности 1-31 04 01-02 Физика (производственная деятельность)

² Для направления специальности 1-31 04 01-03 Физика (научно-педагогическая деятельность)

³ Для направления специальности 1-31 04 01-04 Физика (управленческая деятельность)

⁴ Для направления специальности 1-31 04 01-01 Физика (научно-исследовательская деятельность)

знать:

- основные понятия теории групп и представлений групп;
- основные принципы использования симметрии в физике;

уметь:

- определять группу симметрии физической системы;
- использовать методы теории групп и их представлений в приложениях;

владеть:

- приемами разложения представлений групп на неприводимые;
- методами анализа свойств молекул и кристаллов на основе их симметрии.

Физика коллоидных систем¹

Межмолекулярные взаимодействия. Кинетика химических реакций. Растворение веществ. Коллигативные свойства растворов. Растворы электролитов. Поверхностное натяжение. Адсорбция. Поверхностно-активные вещества. Дисперсные системы. Кинетическая и агрегативная устойчивость. Методы получения и исследования коллоидных систем. Молекулярно-кинетические свойства коллоидных систем. Электрокинетические явления. Растворы высокомолекулярных соединений. Практическое использование коллоидных систем.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- основные положения кинетики химических реакций;
- современные представления о свойствах растворов и дисперсных систем;

уметь:

- объяснять физико-химические свойства растворов, коллоидных систем;

владеть:

- методами исследования физико-химических свойств растворов, коллоидных систем.

Физика биосистем¹

Структура, свойства и функции биологических молекул. Строение, свойства и функции клеток. Термодинамика открытых систем. Биоэнергетика. Трансдукция сигналов в клетках. Генерация и распространение нервного импульса. Физико-химические процессы мутагенеза.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- основные физико-химические процессы в биосистемах;
- структуру, свойства и функции клеток и биологических молекул;

уметь:

- анализировать теоретические и экспериментальные результаты исследования физических, химических и биологических процессов на различных уровнях структурной организации живого;

владеть:

- понятийным аппаратом в области биофизики;
- навыками анализа информации о физико-химических свойствах живых систем.

Физико-химия поверхности¹

Идеальные и реальные поверхности. Термодинамика поверхностей. Кристаллография поверхностей. Химическая связь на поверхности. Колебания атомов вблизи поверхности. Электронная структура поверхностей. Фазовые переходы на поверхности. Оптика поверхности. Адсорбция. Внутренние поверхности раздела. Методы формирования и исследования поверхностей.

¹ Для направления специальности 1-31 04 01-01 Физика (научно-исследовательская деятельность)

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- основные свойства поверхностей;
- методы формирования и исследования поверхностей;

уметь:

- выбирать оптимальные методы формирования поверхностей с заданными свойствами;

владеть:

- методами расчета основных характеристик кристаллов и структур в приповерхностной области.

Основы метрологии и стандартизации¹

Измерение, виды и методы измерений. Погрешности измерений. Математическая обработка результатов измерений. Планирование измерений. Эталоны единиц физических величин. Средства измерения физических величин. Система метрологического обеспечения. Проверка и испытание средств измерения. Метрологическая служба. Государственное регулирование в области технического нормирования и стандартизации.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- методы измерений и определения погрешностей;
- принципы построения системы метрологического обеспечения;
- организацию метрологической службы;
- принципы стандартизации;
- функции стандартизации;
- органы и службы стандартизации;

уметь:

- подбирать оптимальные методы и средства измерений физических величин;
- проводить испытания средств измерений;
- развивать унификацию изделий;
- определять и устанавливать оптимальные требования к качеству и номенклатуре продукции;

владеть:

- методами расчета погрешностей измерений;
- общими методами проверки средств измерения;
- методами формирования требований к испытаниям, контролю и оценке качества.

Инженерная графика¹

Развитие систем автоматизированного проектирования (САПР) и компьютерной графики. Технические средства САПР. Анализ электронных схем. Модели и графические изображения элементов микросхем. Метод численного интегрирования систем нелинейных дифференциальных уравнений. Метод Ньютона-Рафсона. Программа анализа электронных схем "Стелла". Минимизация комбинированных схем. Моделирование логических схем. Автоматизированное проектирование топологии интегральных микросхем.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- основные принципы систем автоматизированного проектирования и компьютерной графики;
- метод численного интегрирования систем нелинейных дифференциальных уравнений;

уметь:

- проводить анализ и моделирование электронных микросхем;

¹ Для направления специальности 1-31 04 01-02 Физика (производственная деятельность)

владеть:

- методами компьютерного моделирования электронных микросхем.

Основы современных технологических процессов¹

Эпитаксия. Определение параметров эпитаксиальных слоев. Имплантация. Методы и аппаратура ионного внедрения. Катодное распыление. Нанесение пленок. Методы и средства контроля параметров пленок. Литография. Особенности и свойства рентгенолитографии и ионолитографии. Диффузия. Применение диффузии в технологических процессах.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- принципы эпитаксии, имплантации, литографии микросхем;
- методы и средства контроля параметров тонких пленок;

уметь:

- анализировать достоинства и недостатки основных современных технологий микроэлектроники;

владеть:

- навыками определения эффективности технологического метода.

Экономика и организация производства¹

Характеристика основных, вспомогательных и обслуживающих процессов производства. Производственная структура и ее факторы. Типы производств. Методы и формы организации производства. Производственная программа. Производственная мощность предприятия, производственного участка и рабочего места. Производственное нормирование. Показатели организации производства. Понятие предприятия. Классификация предприятий. Имущество (активы) предприятия. Экономика и организация труда. Производительность труда. Техничко-экономические показатели производства. Экономическая эффективность производства.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- структуру производства, методы и формы его организации;
- основные технико-экономические показатели производства;

уметь:

- выполнять производственное нормирование и определять экономическую эффективность производства;

владеть:

- современными методами экономического анализа производственной деятельности.

Современные методы исследования материалов¹

Измерение электрофизических параметров. Структурный анализ. Измерение параметров неравновесных носителей заряда. Оптическая спектроскопия. Зондовые методы исследования поверхности. Спектральный анализ. Магнитные резонансные методы. Организация современного физического эксперимента.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- принципы оптической спектроскопии, спектрального анализа, исследования поверхности, ЯМР и ЭПР;
- принципы функционирования аппаратуры;

уметь:

- выбирать наиболее информативный метод исследования;

¹ Для направления специальности 1-31 04 01-02 Физика (производственная деятельность)

- анализировать получаемые экспериментальные данные;
- владеть:**
- основными приемами обработки экспериментальных данных.

Физическое материаловедение¹

Атомно-кристаллическое строение твердых тел. Диффузионные процессы в твердых телах. Металлы, сплавы и их классификация, формирование структуры металлов и сплавов при их кристаллизации. Фазовые диаграммы состояния. Влияние термической обработки на структуру и свойства материалов. Механические свойства металлов и сплавов. Конструкционные и современные материалы (наноматериалы, керамика, пластмассы, резина и др).

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- физические основы строения твердых тел;
- механизмы изменения структуры, свойств металлов и сплавов в результате внешних воздействий;
- физико-механические свойства и эксплуатационные характеристики материалов;

уметь:

- производить расчет фазовых диаграмм состояния;
- применять знания физико-химических основ технологических процессов при разработке материалов с необходимым набором свойств;

владеть:

- профессиональной терминологией;
- методологией проведения измерительного эксперимента;
- методами измерений и оценки свойств материалов.

Педагогика²

История образования и педагогической мысли. Педагогика в системе наук о человеке. Система образования в Республике Беларусь и направления ее совершенствования в контексте мировых социокультурных тенденций. Роль образовательной деятельности в развитии личности. Содержание образования. Методы, формы и средства обучения. Педагогические технологии в образовательном процессе. Современное научно-методическое обеспечение образовательного процесса. Воспитание как социальное явление и педагогический процесс. Воспитание обучающихся в семье, коллективе, социуме. Основы профессиональной педагогической деятельности и педагогического мастерства.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- общекультурное значение педагогики, основы педагогической профессии и сущность педагогической деятельности;
- подходы и принципы отбора и конструирования содержания обучения и воспитания;
- основные формы организации, средства и технологии (методики) процессов обучения и воспитания; способы диагностики результатов образования; теоретико-практические основы управления качеством образования;

уметь:

- конструировать содержание воспитания и обучения, устанавливать межпредметные связи;
- проектировать и организовывать различные формы учебных занятий и воспитательных мероприятий;

¹ Для направления специальности 1-31 04 01-02 Физика (производственная деятельность)

² Для направления специальности 1-31 04 01-03 Физика (научно-педагогическая деятельность)

– разрабатывать и совершенствовать научно-методическое обеспечение образовательного процесса, в том числе на основе компьютерных средств, включая разработку средств его диагностики;

владеть:

- методами и технологиями обучения и воспитания;
- умениями организации и диагностики образовательного процесса, управления им с учетом личностных особенностей обучающихся.

Психология¹

Психология как наука. Основные задачи, объект и предмет психологии. Методология и методы психологии. Понятие о психике: сознание, предсознательное, бессознательное. Конфликты в межличностных отношениях. Малые группы: структура и характеристики. Личность как объект управления и самоуправления. Организация как объект управления. Руководитель, его личность и деятельность как субъекты управления.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- понятия и категории, общекультурное значение и место психологии в системе наук о человеке и обществе;
- индивидуально-психологические качества и особенности личности, способы мотивации и регуляции поведения и деятельности;
- социально-психологические механизмы и закономерности поведения личности и группы;

уметь:

- учитывать социокультурные тенденции, закономерности и принципы обучения и воспитания при анализе социально-образовательной практики;
- организовывать продуктивное межличностное и профессиональное взаимодействие и общение, в том числе в условиях поликультурной среды;
- использовать психолого-педагогические знания, методы и технологии обучения и воспитания в профессиональной деятельности, при проведении обучающих занятий с персоналом;
- обеспечивать полноценное развитие и воспитание детей в семье, взаимосвязь поколений;

владеть:

- приемами регуляции собственных эмоций и психических состояний;
- элементарными навыками составления психологической характеристики личности;
- способами определения стиля управления и руководства группой.

Методика преподавания физики²

Документы, определяющие содержание учебной дисциплины «Физика». Структура и содержание учебной дисциплины «Физика» в учреждении общего среднего образования. Общие методы обучения физике, типы и структуры уроков по физике. Контроль знаний, умений и навыков обучающихся. Методика преподавания тем учебной дисциплины «Физика». Фронтальные лабораторные работы. Физические задачи и методы их решения. Внеурочные формы работы.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- основные документы (образовательные стандарты, образовательные программы и др.), определяющие содержание учебной дисциплины «Физика» в учреждении общего среднего образования;

¹ Для направления специальности 1-31 04 01-03 Физика (научно-педагогическая деятельность)

² Для направления специальности 1-31 04 01-03 Физика (научно-педагогическая деятельность)

- структуру и содержание учебной дисциплины «Физика» в учреждении общего среднего образования;
- методику изложения тем учебной дисциплины «Физика» с учетом возрастных особенностей обучающихся;
- методы контроля знаний обучающихся;
- перечень и содержание факультативных занятий;

уметь:

- выбирать тип урока, осуществлять его планирование и подготовку;
- определять оптимальные методы решения физических задач;
- организовывать проведение фронтальных лабораторных работ;
- проводить факультативные занятия по физике;

владеть:

- навыками по подготовке и проведению учебных демонстрационных экспериментов на уроках физики;
- навыками организации исследовательской работы обучающихся.

Методика преподавания информатики¹

Документы, определяющие содержание учебной дисциплины «Информатика». Структура и содержание учебной дисциплины «Информатика» в учреждении общего среднего образования на базовом, повышенном уровне обучения. Формы и методы проведения занятий по учебной дисциплине «Информатика». Школьный кабинет информатики, его научно-методическое и программное обеспечение. Санитарно-гигиенические нормы, предъявляемые к кабинету информатики в учреждении общего среднего образования. Методика преподавания тем учебной дисциплины «Информатика». Контроль знаний и навыков обучающихся по информатике.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- структуру и содержание учебной дисциплины «Информатика» в учреждении общего среднего образования на различных уровнях изучения;
- методику изложения тем учебной дисциплины «Информатика» в учреждении общего среднего образования;
- формы и методы контроля знаний обучающихся;
- санитарно-гигиенические нормы, предъявляемые к кабинету информатики, правила техники безопасности в кабинете информатики;

уметь:

- осуществлять планирование, подготовку и проведение занятий в кабинете информатики;
- применять современное программное обеспечение в образовательном процессе;
- использовать современные информационные технологии в преподавании других учебных дисциплин;

владеть:

- навыками организации работы кабинета информатики;
- навыками обновления программного обеспечения кабинета информатики;
- навыками использования информационных сетей в целях совершенствования образовательного процесса.

Учебный физический эксперимент¹

Психолого-педагогические основы использования учебного эксперимента по физике в учреждении общего среднего образования. Стандартное оборудование кабинета физики. Общие принципы проведения демонстрационного эксперимента. Основные демонстрационные эксперименты по разделам учебной дисциплины «Физика» в учреждении

¹ Для направления специальности 1-31 04 01-03 Физика (научно-педагогическая деятельность)

общего среднего образования. Использование компьютерной техники в учебном физическом эксперименте. Техника безопасности при проведении учебного физического эксперимента.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- методические принципы проведения демонстрационного эксперимента в процессе обучения физике в учреждении общего среднего образования;
- методику проведения демонстрационного эксперимента в ходе уроков физики;
- методику проведения работ лабораторного практикума по физике;
- правила техники безопасности при проведении учебного эксперимента;

уметь:

- проводить учебные эксперименты в процессе обучения физике;
- применять компьютерную технику в ходе проведения учебных физических экспериментов;
- интерпретировать результаты учебных физических экспериментов;

владеть:

- навыками обслуживания оборудования кабинета физики;
- навыками самостоятельной разработки учебных физических экспериментов;
- навыками организации и проведения самостоятельных экспериментальных исследований обучающихся;
- навыками использования современных средств представления информации в образовательном процессе.

Микроэкономика¹

Предмет микроэкономики. Экономические факторы и их ограниченность. Сущность и функции рынка. Механизм функционирования рынка. Спрос, предложение. Рыночное равновесие. Равновесная цена. Эластичность спроса и предложения. Теория поведения потребителя. Теория производства фирмы. Производственная функция фирмы. Факторы производства фирмы. Продукт фактора производства. Равновесие производителя. Экономические механизмы функционирования фирмы в условиях рынка, производственная программа как основа стратегии. Издержки производства и их классификация. Общие, средние и предельные издержки, их назначение. Доходы фирмы. Прибыль. Поведение фирмы на рынке совершенной конкуренции. Поведение фирмы на рынке несовершенной конкуренции. Спрос фирмы на факторы производства в соответствии с теорией предельной производительности. Спрос на трудовые ресурсы, организация, оплата и рынок труда. Капитал, спрос фирмы на капитальные ресурсы. Рынок земли и рента. Механизм микроэкономического регулирования фирмы.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- функции и механизм функционирования рынка;
- теоретические основы функционирования фирмы;
- особенности ценообразования;
- факторы, определяющие поведение экономических субъектов;

уметь:

- оперировать основными микроэкономическими категориями;
- анализировать экономические показатели;

владеть:

- приемами микроэкономического анализа;
- навыками оценки экономических факторов, влияющих на поведение отдельных экономических субъектов.

¹ Для направления специальности 1-31 04 01-04 Физика (управленческая деятельность)

Макроэкономика и международные экономические отношения¹

Предмет макроэкономики. Национальная экономика и ее структура. Показатели результативности национальной экономики. Национальное богатство. Макроэкономическое равновесие. Совокупный спрос и совокупное предложение. Модели макроэкономического равновесия. Экономический цикл и его фазы. Занятость и безработица. Инфляция. Механизм и причины инфляции. Государственное регулирование экономики. Финансовая система и бюджетно-налоговая политика государства. Денежный рынок. Денежно-кредитная система и денежно-кредитная политика государства. Социальная политика государства. Экономический рост, его показатели и факторы. Теории экономического роста. Мировая экономика как система. Международное разделение труда. Теория международной торговли. Внешнеторговая политика страны. Международное движение капитала. Международная миграция трудовых ресурсов. Международная валютная система и валютный курс. Платежный баланс страны. Современные тенденции мирового хозяйства. Проблема макроэкономического равновесия в открытой экономике.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- основные категории макроэкономики;
- роль денежной, финансовой и кредитной систем страны в общественном воспроизводстве;
- средства государственного регулирования экономики;
- основные тенденции мирового развития;

уметь:

- анализировать экономическую ситуацию в стране;
- прогнозировать тенденции развития национальной экономики;
- определять роль страны и место страны в мировом хозяйстве;

владеть:

- инструментарием макроэкономического анализа для исследования практических экономических проблем;
- современными подходами в исследовании макроэкономических проблем.

Маркетинг¹

Современная концепция маркетинга. Поведение покупателей. Сегментация рынка. Товары и их жизненный цикл. Ценовая политика. Коммуникационная политика. Логистика. Политика товарооборота. Информационное обеспечение маркетинга. Маркетинг и внешнеэкономическая деятельность.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- современную концепцию маркетинга;
- основные принципы ценовой политики;

уметь:

- подбирать критерии для оценки рыночной конъюнктуры;

владеть:

- навыками разработки маркетинговой стратегии предприятия.

Бухгалтерский учет¹

Место бухгалтерского учета в системе управления предприятием. Функции бухгалтерского учета. Метод двойной записи. Понятие баланса предприятия. Классификация хозяйственных средств и их источников. Виды хозяйственных операций. Типы бухгалтерских счетов. Корреспонденция счетов. Бухгалтерские проводки. Аналитический и синтетический

¹ Для направления специальности 1-31 04 01-04 Физика (управленческая деятельность)

учет. Характеристика основных средств предприятия. Характеристика материальных оборотных средств. Нематериальные активы. Калькулирование себестоимости продукции по статьям затрат и экономическим элементам. Учет готовой продукции и ее реализации, денежных средств, торговых и кредитных операций, финансовых результатов, использование прибыли, фондов, резервов и финансовых инвестиций. Основы бухгалтерской (финансовой) отчетности. Учетная политика предприятия. Международные стандарты. Учет за рубежом.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- функции бухгалтерского учета;
- методологические приемы отражения хозяйственных операций на счетах бухгалтерского учета;
- систему счетов бухгалтерского учета и основные характеристики каждого счета;
- комплексы бухгалтерских проводок, отражающих основные хозяйственные операции;
- основы бухгалтерской отчетности;

уметь:

- выполнять расчеты по калькулированию цены продукции, работ, услуг;
- выполнять расчеты по определению величины основных налогов и взносов в Фонд социальной защиты населения;
- составлять бухгалтерские проводки, которые не относятся к перечню типовых;
- заполнять первичные учетные документы (ведомости начисления заработной платы, товарные накладные, приходные и расходные кассовые ордера, авансовый отчет), а также учетные регистры (журналы-ордера, оборотные ведомости);
- составлять бухгалтерский баланс;
- формировать отчет о прибылях и убытках;

владеть:

- навыками выполнения экономических расчетов, необходимых для ведения бухгалтерских документов;
- методикой исчисления и отражения в бухгалтерском учете основных налогов (НДС, экологического налога, налога на добычу природных ресурсов, земельного налога, налога на прибыль, налога на недвижимость) и взносов в Фонд социальной защиты населения;
- навыками составления бухгалтерской отчетности.

Экономический анализ деятельности организации¹

Методологические основы экономического анализа. Способы обработки экономической информации. Факторный анализ. Способы измерения влияния факторов. Анализ производства и реализации продукции. Анализ использования трудовых ресурсов. Анализ основных средств предприятия. Анализ использования материальных ресурсов. Анализ себестоимости продукции. Анализ финансовых результатов предприятия. Анализ финансового состояния.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- методику экономического анализа;
- состав источников информации для его проведения;
- приемы обработки экономической информации;
- последовательность проведения факторного анализа;

уметь:

- на основе использования методики экономического анализа выявлять внутренние резервы повышения эффективности хозяйственной деятельности;
- выявлять существующие недостатки в неэффективном использовании средств;

¹ Для направления специальности 1-31 04 01-04 Физика (управленческая деятельность)

- разрабатывать конкретные мероприятия, направленные на реализацию выявленных резервов и устранение обнаруженных в ходе анализа недостатков;
- принимать объективные научно-обоснованные решения по улучшению и усилению функций управления экономикой предприятия;

владеть:

- приемами экономического анализа;
- методикой оценки финансово-экономических показателей;
- навыками разработки управленческих решений по результатам аналитической работы.

Менеджмент¹

Сущность и содержание понятия «менеджмент». Менеджмент и управление. Развитие теории и практики менеджмента. Основные школы и направления теории организации и управления. Организация как объект управления. Категория «цель» и значение целепостановки в управлении. Коммуникации в управлении. Взаимосвязь структуры предприятия и коммуникаций. Человек в системе менеджмента. Интегральная модель менеджмента. Уровни и модели принятия решений в организации. Разработка и принятие управленческих решений. Функции управления. Стратегическое планирование и его значимость в управлении. Виды структур управления. Мотивация деятельности и поведения – функция руководства. Психологические и социальные основы мотивации. Контроль как функция управления. Власть и лидерство. Влияние лидерства на эффективность управления. Основы информационного, инновационного и проектного менеджмента. Налоговый, финансовый, конфликтный менеджмент. Антикризисное управление. Эффективность менеджмента. Современные направления развития менеджмента персонала. Цели управления персоналом.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- основные функции менеджмента;
- виды структур управления;
- цели налогового, финансового и конфликтного менеджмента;

уметь:

- оценивать эффективность менеджмента;

владеть:

- навыками описания организации как объекта управления;
- навыками определения и классификации функций конкретной организации, их распределения между ее отдельными структурными подразделениями;
- навыками построения, анализа и корректировки организационных структур управления;
- навыками оценки эффективности существующей системы мотивации в организации;
- навыками экспертной оценки и стратегического планирования;
- навыками принятия управленческих решений.

7.5.5 Содержание учебных дисциплин компонента учреждения высшего образования и учебных дисциплин цикла специализаций, а также требования к компетенциям по этим учебным дисциплинам устанавливаются учебными программами учреждения высшего образования по учебным дисциплинам на основе требований настоящего образовательного стандарта.

7.6 Требования к содержанию и организации практик

При прохождении практики формируются или развиваются компетенции, приведенные в таблицах 3,4,5,6 настоящего образовательного стандарта.

¹ Для направления специальности 1-31 04 01-04 Физика (управленческая деятельность)

7.6.1 Преддипломная практика

Организуется с учетом специализации в соответствии с программами специализирующих кафедр и индивидуальными заданиями, соответствующими темам дипломных работ. В программу практики входит изучение специальной литературы по теме дипломной работы, приобретение практических навыков в избранном направлении, освоение методов и аппаратуры, необходимых для проведения эксперимента, получение данных, необходимых для выполнения дипломной работы.

7.6.2 Педагогическая (производственная) практика¹

Призвана обеспечить тесную связь между теоретической подготовкой будущих преподавателей и формированием практических педагогических навыков у студентов для выполнения функций в соответствии с получаемой квалификацией. Педагогическая практика охватывает учебную, методическую и воспитательную работу, осуществляемую студентами под руководством преподавателей.

7.6.3 Экономическая (производственная) практика²

Направлена на закрепление в производственных условиях знаний, полученных в процессе обучения, на овладение навыками практической работы передовыми способами организации производства и труда. Практика предполагает освоение в практических условиях принципов организации и управления производством, а также изучение основного объекта экономической практики, которым является конкретное предприятие и свойственные ему проблемы. В процессе практики студент обязан сформировать и проанализировать материалы по предприятию.

8 Требования к организации образовательного процесса

8.1 Требования к кадровому обеспечению образовательного процесса

Педагогические кадры учреждения высшего образования должны:

- иметь высшее образование, соответствующее профилю преподаваемых учебных дисциплин и, как правило, соответствующую научную квалификацию (ученую степень и (или) ученое звание);
- заниматься научной и (или) научно-методической деятельностью;
- не реже одного раза в 5 лет проходить повышение квалификации;
- владеть современными образовательными, в том числе информационными, технологиями, необходимыми для организации образовательного процесса на должном уровне;
- обладать личностными качествами и компетенциями, позволяющими эффективно организовывать учебную и воспитательную работу со студентами.

8.2 Требования к материально-техническому обеспечению образовательного процесса

Учреждение высшего образования должно располагать:

- материально-технической базой, необходимой для организации образовательного процесса, самостоятельной работы и развития личности студента;
- средствами обучения, необходимыми для реализации образовательных программ по специальности 1-31 04 01 «Физика (по направлениям)» (приборы, оборудование, инструменты, учебно-наглядные пособия, компьютеры, компьютерные сети, аудиовизуальные средства и иные материальные объекты).

¹ Для направления специальности 1-31 04 01-03 Физика (научно-педагогическая деятельность)

² Для направления специальности 1-31 04 01-04 Физика (управленческая деятельность)

8.3 Требования к научно-методическому обеспечению образовательного процесса

Научно-методическое обеспечение образовательного процесса должно соответствовать следующим требованиям:

– учебные дисциплины должны быть обеспечены современной учебной, справочной, иной литературой, учебными программами, учебно-методической документацией, учебно-методическими, информационно-аналитическими материалами;

– должен быть обеспечен доступ для каждого студента к библиотечным фондам, электронным средствам обучения, электронным информационным ресурсам (локального доступа, удаленного доступа) по всем учебным дисциплинам.

Научно-методическое обеспечение должно быть ориентировано на разработку и внедрение в образовательный процесс инновационных образовательных технологий, адекватных компетентному подходу (вариативных моделей самостоятельной работы, модульных и рейтинговых систем обучения, тестовых и других систем оценивания уровня компетенций и т. п.).

8.4 Требования к организации самостоятельной работы студентов

Требования к организации самостоятельной работы устанавливаются законодательством Республики Беларусь.

8.5 Требования к организации идеологической и воспитательной работы

Требования к организации идеологической и воспитательной работы устанавливаются в соответствии с рекомендациями по организации идеологической и воспитательной работы в учреждениях высшего образования и программно-планирующей документацией воспитания.

8.6 Общие требования к формам и средствам диагностики компетенций

8.6.1 Конкретные формы и процедуры промежуточного контроля знаний обучающихся по каждой учебной дисциплине разрабатываются соответствующей кафедрой учреждения высшего образования и отражаются в учебных программах учреждения высшего образования по учебным дисциплинам.

8.6.2 Для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным или конечным требованиям образовательной программы создаются фонды оценочных средств, включающие типовые задания, контрольные работы, тесты, комплексные квалификационные задания, тематику курсовых работ, тематику рефератов, методические разработки по инновационным формам обучения и контроля за формированием компетенций, формы анкет для проведения самооценки компетенций обучающихся и др. Фонды оценочных средств разрабатываются соответствующими кафедрами учреждения высшего образования.

Оценочными средствами должна предусматриваться оценка способности обучающихся к творческой деятельности, их готовность вести поиск решения новых задач, связанных с недостаточностью конкретных специальных знаний и отсутствием общепринятых алгоритмов.

8.6.3 Для диагностики компетенций используются следующие формы:

1. Устная форма.
2. Письменная форма.
3. Устно-письменная форма.
4. Техническая форма.

К устной форме диагностики компетенций относятся:

1. Собеседования.

2. Коллоквиумы.
3. Доклады на семинарских занятиях.
4. Доклады на конференциях.
5. Устные зачеты.
6. Устные экзамены.
7. Другие.

К письменной форме диагностики компетенций относятся:

1. Тесты.
2. Контрольные опросы.
3. Контрольные работы.
4. Письменные отчеты по аудиторным (домашним) практическим упражнениям.
5. Письменные отчеты по лабораторным работам.
6. Рефераты.
7. Курсовые работы.
8. Отчеты по научно-исследовательской работе.
9. Публикации статей, докладов.
10. Заявки на изобретения и полезные модели.
11. Письменные зачеты.
12. Письменные экзамены.
13. Оценивание на основе модульно-рейтинговой системы.
14. Другие.

К устно-письменной форме диагностики компетенций относятся:

1. Отчеты по аудиторным практическим упражнениям с их устной защитой.
2. Отчеты по домашним практическим упражнениям с их устной защитой.
3. Отчеты по лабораторным работам с их устной защитой.
4. Курсовые работы с их устной защитой.
5. Зачеты.
6. Экзамены.
7. Защита дипломной работы.
8. Оценивание на основе модульно-рейтинговой системы.
9. Другие.

К технической форме диагностики компетенций относятся:

1. Электронные тесты.
2. Электронные практикумы.
3. Другие.

9 Требования к итоговой аттестации

9.1 Общие требования

9.1.1 Итоговая аттестация осуществляется государственной экзаменационной комиссией.

9.1.2 К итоговой аттестации допускаются студенты, полностью выполнившие учебный план и учебные программы.

9.1.3 Итоговая аттестация студентов при освоении образовательных программ по специальности 1-31 04 01 «Физика (по направлениям)» проводится в форме государственного экзамена по специальности, направлению специальности и специализации и защиты дипломной работы.

9.1.4 При подготовке к итоговой аттестации формируются или развиваются компетенции, приведенные в таблицах 3, 4, 5, 6 настоящего образовательного стандарта.

9.2 Требования к государственному экзамену

Государственный экзамен проводится на заседании государственной экзаменационной комиссии.

Программа государственного экзамена разрабатывается учреждением высшего образования в соответствии с Правилами проведения аттестации студентов, курсантов, слушателей при освоении содержания образовательных программ высшего образования.

9.3 Требования к дипломной работе

Требования к структуре, содержанию, объему и порядку защиты дипломной работы определяются учреждением высшего образования на основе настоящего образовательного стандарта и Правил проведения аттестации студентов, курсантов, слушателей при освоении содержания образовательных программ высшего образования.

Приложение
(информационное)

Библиография

[1] Кодекс Республики Беларусь об образовании, 13 янв. 2011 г., № 243-3 // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2011. – № 13. – 2/1795.

[2] Государственная программа развития высшего образования на 2011-2015 гг.: Постановление Совета Министров Респ. Беларусь, 1 июля. 2011 г., № 893 // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2011. – № 79. – 5/34104.

[3] Общегосударственный классификатор Республики Беларусь. Специальности и квалификации: ОКРБ 011-2009. – Введ. 01.07.09. – Минск: М-во образования Респ. Беларусь: РИВШ, 2009. – 418 с.

[4] Образовательный стандарт Республики Беларусь. Высшее образование. Первая ступень. Специальность 1-31 04 01 Физика (по направлениям): ОСРБ 1-31 04 01-2008. – Введ. 01.09.08. – Минск: М-во образования Респ. Беларусь: РИВШ, 2008. – 40 с.

[5] Образовательный стандарт Республики Беларусь. Высшее образование. Первая ступень. Специальность 1-31 04 01 Физика (по направлениям). Направление 1-31 04 01-06 Физика (физика наноматериалов и нанотехнологий): ОСРБ 1-31 04 01-06-2011. – Введ. 01.09.11. – Минск: М-во образования Респ. Беларусь: РИВШ, 2011. – 24 с.