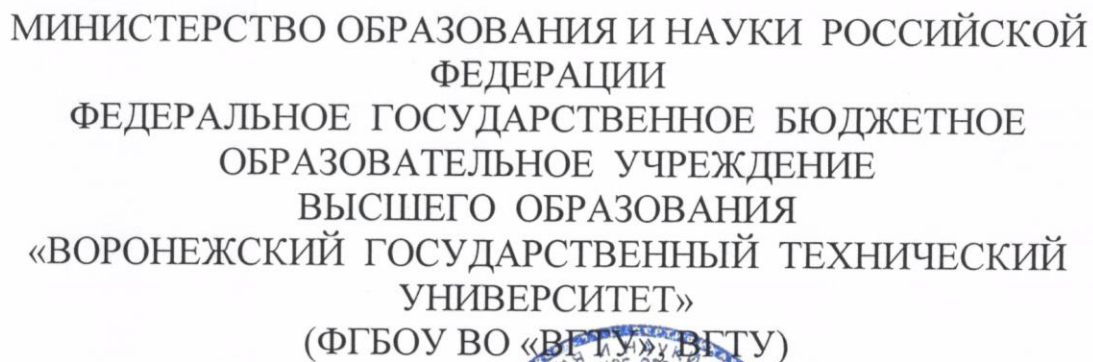




Ректор

В.Р.Петренко

(подпись)

25 12. 2015 г.

**Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования**

Направление подготовки

16.03.01 «Техническая физика»

(код, наименование направления подготовки (специальности))

Квалификация выпускника

бакалавр

(бакалавр, магистр, специалист)

Направленность Физическая электроника

(наименование профиля, магистерской программы, специализации по УП)

Форма обучения очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Срок освоения ОПОП 4 года

Выпускающая кафедра Физики твердого тела

(наименование выпускающей кафедры)

Воронеж 2015 г.

Программа рассмотрена на заседании МКНП 16.03.01–Техническая физика

Председатель МКНП



Калинин Ю.Е.
(Ф.И.О.)

Протокол № 12 от 7.12.2015

Заведующий выпускающей кафедры

Калинин Ю.Е.
(Ф.И.О.)

Протокол № 12 от 7.12.2015

Программа рассмотрена на заседании ученого совета факультета РТЭ

Декан факультета РТЭ



Небольсин В.А.
(Ф.И.О.)

Протокол № 4 от 18.12.2015

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методического совета ВГТУ



Батаронов И.Л.
(Ф.И.О.)

Начальник УОПр



Халявина А.В.
(Ф.И.О.)

Начальник ОКОП



Дорохова О.Н.
(Ф.И.О.)

ОПОП утверждена на заседании Ученого совета ВГТУ

от 25 декабря 2015 г. Протокол № 13

ОПОП пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 20__/20__ учебном году решением Ученого совета ВГТУ от ____ 20__ г. (протокол №__)

ОПОП пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 20__/20__ учебном году решением Ученого совета ВГТУ от ____ 20__ г. (протокол №__)

ОПОП пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 20__/20__ учебном году решением Ученого совета ВГТУ от ____ 20__ г. (протокол №__)

ВВЕДЕНИЕ

Основная профессиональная образовательная программа высшего образования (ОПОП ВО) по направлению подготовки 16.03.01 - «Техническая физика» является системой учебно-методических документов, сформированной на основе федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) по данному направлению подготовки и используется вузом для подготовки бакалавров в части:

- квалификационной характеристики выпускника;
- содержания и организации образовательного процесса;
- ресурсного обеспечения реализации ОПОП;
- итоговой государственной аттестации выпускников.

Представленный вариант ОПОП разработан для направления подготовки 16.03.01 Техническая физика (профиль «Физическая электроника»), которая реализуется на кафедре физики твердого тела ФГБ ОУ ВО «ВГТУ».

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Используемые определения и сокращения

Владение (навык): составной элемент умения, как автоматизированное действие, доведенное до высокой степени совершенства;

зачетная единица (ЗЕТ): мера трудоемкости образовательной программы (1 ЗЕТ = 36 академическим часам);

знание: понимание, сохранение в памяти и умение воспроизводить основные факты науки и вытекающие из них теоретические обобщения (правила, законы, выводы и т.п.);

компетенция: способность применять знания, умения и навыки для успешной трудовой деятельности;

конспект лекций (авторский): учебно-теоретическое издание, в компактной форме отражающее материал всего курса, читаемого определенным преподавателем;

курс лекций (авторский): учебно-теоретическое издание (совокупность отдельных лекций), полностью освещающее содержание учебной дисциплины;

модуль: совокупность частей учебной дисциплины (курса) или учебных дисциплин (курсов), имеющая определенную логическую завершенность по отношению к установленным целям и результатам воспитания и обучения;

примерная основная образовательная программа (ПООП): учебно-методическая документация (примерный учебный план, примерный календарный учебный график, примерные рабочие программы учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей, иных компонентов), определяющая рекомендуемый объем и содержание образования определенного уровня и/или определенной направленности;

основная профессиональная образовательная программа – совокупность учебно-методической документации, включающей в себя

учебный план, рабочие программы учебных курсов, предметов, дисциплин (модулей), иных компонентов и другие материалы, обеспечивающие воспитание и качество подготовки обучающихся, календарный учебный график и методические материалы, обеспечивающие реализацию соответствующей образовательной технологии;

программное обеспечение «Планы» (ПО «Планы»): программное обеспечение, разработанное Лабораторией математического моделирования и информационных систем (ММиИС), которое позволяет разрабатывать УП, план работы кафедры, индивидуальный план преподавателя, графики учебного процесса, семестровые графики групп и рабочую программу дисциплины;

профиль (бакалавров): направленность основной образовательной программы на конкретный вид и (или) объект профессиональной деятельности;

рабочая программа учебной дисциплины (РПД): документ, определяющий результаты обучения, критерии, способы и формы их оценки, а также содержание обучения и требования к условиям реализации учебной дисциплины;

результаты обучения: социально и профессионально значимые характеристики качества подготовки выпускников образовательных учреждений;

умение: это владение способами (приемами, действиями) применения усваиваемых знаний на практике;

учебник: учебное издание, содержащее систематическое изложение учебной дисциплины или ее части, раздела, соответствующие учебной программе и официально утвержденное в качестве данного вида издания. Основное средство обучения. Учебник может являться центральной частью учебного комплекса и содержит материал, подлежащий усвоению;

учебное пособие: учебное издание, официально утвержденное в качестве данного вида издания, частично или полностью заменяющее, или дополняющее учебник. Основные разновидности учебных пособий: учебные пособия по части курса (частично освещающие курс); лекции (курс лекций, конспект лекций); учебные пособия для лабораторно-практических занятий; учебные пособия по курсовому и дипломному проектированию и др.;

учебный план: документ, который определяет перечень, трудоемкость, последовательность и распределение по периодам обучения учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, формы промежуточной аттестации обучающихся;

Используемые сокращения:

ВО – высшее образование;

ЗЕТ – зачетная единица трудоёмкости;

ИФ – интерактивная форма обучения;

МКНП – методическая комиссия выпускающей кафедры ВГТУ по направлению подготовки (специальности);

ОК – общекультурные компетенции;

ОПК – общепрофессиональные компетенции;

ПК – профессиональные компетенции;
ПООП ВО – примерная основная образовательная программа высшего образования;
РПД – рабочая программа дисциплины;
УП – учебный план;
УМО – учебно-методическое объединение;
ФГОС ВО – Федеральный Государственный образовательный стандарт высшего образования.

1.2 Используемые нормативные документы

- Нормативной базой ОПОП ВО являются:
- Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 16.03.01 – Техническая физика;
- Устав ВГТУ;
- Нормативные документы ВГТУ, на основании которых организуется образовательный процесс в университете;
- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалиста, программам магистратуры, утвержденной приказом Минобрнауки РФ от 19.12.2013 г. № 1367.

1.3 Обоснование выбора направления подготовки

В Центрально-черноземном регионе, в том числе в г. Воронеже имеется большое число предприятий электронной и радиотехнической промышленности, машиностроения, авиастроения и приборостроения, которые переходят на выпуск новой наукоемкой продукции, для создания которой необходимы специалисты с глубокими знаниями по направлению 16.03.01 - «Техническая физика». По направлению 16.03.01 - «Техническая физика» на предприятиях региона востребованы специалисты профиля: «Физическая электроника». Выпускники профиля «Физическая электроника» необходимы и трудоустраиваются на такие фирмы и учреждения как ОАО «Корпорация Научно-производственное объединение «РИФ», ЗАО «Воронежский завод полупроводниковых приборов (ВЗПП) – Микрон», ФГУП НИИ Электронной техники (НИИЭТ), ЗАО Концерн «Созвездие», Предприятия радиоэлектронного комплекса Борисоглебска, Богучара, Нововоронежа, Липецка, Белгорода, Тамбова и других городов региона. Многие из выпускников поступают в магистратуру, аспирантуру, защищают кандидатские диссертации и трудоустраиваются как на выше перечисленные предприятия, так и в высшие учебные заведения г. Воронежа.

Подготовку кадров по направлению «Техническая физика» и профилю «Физическая электроника» ведет коллектив профессорско-преподавательского

состава кафедры физики твердого тела, которая входит в базовый НОЦ, созданный на базе ОАО «Корпорация НПО «РИФ». Совместно с испытательным комплексом ОАО Конструкторское бюро «Химавтоматика» кафедрой физики твердого тела организован Учебно-научный центр «Водородная энергетика». Более 20 лет кафедра физики твердого тела Воронежского государственного технического университета активно сотрудничает с ОАО «Корпорация НПО «РИФ» (генеральный директор д.т.н. Иванов А.С.) в подготовке кадров, проведении НИР, ОКР и внедрении разрабатываемой продукции.

На базе ОАО «Корпорация НПО «РИФ» проводятся все виды практик (учебной, практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности), выполняются лабораторные, курсовые и выпускные квалификационные работы, студенты получают рабочие профессии и совмещают работу в производственных подразделениях с учебой.

Коллектив располагает необходимым кадровым составом и нужной материально-технической базой, включающей научно-исследовательское оборудование учебно-научных лабораторий и центров кафедры:

- лаборатория наноструктурных материалов,
- лаборатория диэлектриков и сегнетоэлектриков,
- лаборатория аморфных материалов,
- криогенный центр,
- лаборатория электронной микроскопии и электронографии,

а также производственное, исследовательское и технологическое оборудование базового НОЦа.

Профессорско-преподавательский состав кафедры включает 6 профессоров, докторов наук, из них 1 заслуженный деятель науки РФ и 1 заслуженный работник высшей школы РФ, 9 доцентов, кандидатов наук. Кроме этого к образовательной деятельности привлекаются ведущие работники ОАО Корпорация НПО «РИФ».

Научные исследования проводятся по следующим направлениям:

1. Синтез, структура и физические свойства аморфных и нанокристаллических материалов и гетероструктур
2. Физические явления в сегнетоэластиках.
3. Физические явления в неупорядоченных полярных диэлектриках.
4. Синтез, структура и свойства высокотемпературных сверхпроводников.
5. Термоэлектрические материалы и устройства
6. Водородная энергетика.
7. Объемные нано- и микроструктурированные материалы функционального и конструкционного назначения.
8. Упрочняющие наноструктурированные покрытия.

Тематика научных исследований кафедры соответствует профилю подготовки «Физическая электроника».

2 Цели основной профессиональной образовательной программы

В области воспитания общими целями ОПОП является формирование социально-личностных качеств студентов: целеустремленности, организованности, трудолюбия, ответственности, гражданственности, коммуникативности, повышении их общей культуры, толерантности.

В области обучения общими целями ОПОП являются:

- удовлетворение потребности общества и государства в фундаментально образованных и гармонически развитых специалистах, владеющих современными технологиями в области профессиональной деятельности;
- удовлетворение потребности личности в овладении социальными и профессиональными компетенциями, позволяющими ей быть востребованной на рынке труда и в обществе, способной к социальной и профессиональной мобильности.

3 Область профессиональной деятельности

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

4 Объекты профессиональной деятельности

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

5 Виды профессиональной деятельности

Бакалавр по направлению подготовки **16.03.01 Техническая физика** должен быть подготовлен к следующим видам профессиональной деятельности:

научно-исследовательской;

производственно-технологической;

проектно-конструкторской;

организационно-управленческой;

научно-педагогической;
научно-инновационной.

6 Профиль и доминирующий вид профессиональной деятельности

Предлагаемая ОПОП предназначена для бакалавров профиля «Физическая электроника», доминирующими видами профессиональной деятельности которых предполагаются научно-исследовательская и научно-педагогическая. Профиль и доминирующие виды профессиональной деятельности определяются следующими дисциплинами вариативной части ОПОП:

1. Физика твердого тела
2. Физика тонких пленок
3. Технология изделий электронной техники
4. Квантовая и оптическая электроника
5. Микроэлектроника
6. Физика термоэлектрических и пьезоэлектрических явлений
7. Физические основы СВЧ-электроники
8. Научно-исследовательская работа
9. Научно-исследовательский семинар

7 Задачи профессиональной деятельности

Бакалавр профиля подготовки «Физическая электроника» должен решать следующие 2 группы задач в соответствии с видами профессиональной деятельности.

По доминирующему виду деятельности выпускник должен быть подготовлен к решению задач:

научно-исследовательской:

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

- осуществление наладки, настройки и опытной проверки отдельных видов сложных физико-технических устройств и систем в лабораторных условиях и на объектах;

научно-педагогической:

- проведение лабораторных работ, инструктаж и обучение младшего технического персонала применению современных наукоемких устройств и процессов технической физики;
- участие в довузовской подготовке и профориентационной работе, направленной на привлечение наиболее подготовленных выпускников школ и других организаций среднего профессионального образования к получению высшего образования в области технической физики.

8 Результаты освоения ОПОП

В результате освоения основной профессиональной образовательной программы выпускник должен обладать следующими компетенциями

8.1 Общекультурные компетенции

- способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-1);
- способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-2);
- способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-3);
- способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-4);
- способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5);
- способностью работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);
- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);
- способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8);
- способностью использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций (ОК-9).

8.2 Общепрофессиональные компетенции

- способностью использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-1);
- способностью применять методы математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности (ОПК-2);
- способностью к теоретическим и экспериментальным исследованиям в избранной области технической физики, готовностью учитывать современные тенденции развития технической физики в своей профессиональной деятельности (ОПК-3);
- способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-4);
- владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, способностью самостоятельно работать на компьютере в средах современных операционных систем и наиболее распространенных прикладных программ и программ компьютерной графики (ОПК-5);
- способностью работать с распределенными базами данных, работать с информацией в глобальных компьютерных сетях, применяя современные образовательные и информационные технологии (ОПК-6);
- способностью демонстрировать знание иностранного языка на уровне, позволяющем работать с научно-технической литературой и участвовать в международном сотрудничестве в сфере профессиональной деятельности (ОПК-7);
- способностью самостоятельно осваивать современную физическую, аналитическую и технологическую аппаратуру различного назначения и работать на ней (ОПК-8).

8.3 Компетенции в области научно-исследовательской деятельности

- способностью применять эффективные методы исследования физико-технических объектов, процессов и материалов, проводить стандартные и сертификационные испытания технологических процессов и изделий с использованием современных аналитических средств технической физики (ПК-4);
- готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике профессиональной деятельности (ПК-5);
- готовностью составить план заданного руководителем научного исследования, разработать адекватную модель изучаемого объекта и определить область ее применимости (ПК-6);

8.4 Компетенции в области научно-педагогической деятельности

- способностью проводить инструктаж и обучение младшего технического персонала правилам применения современных наукоемких аналитических и технологических средств технической физики (ПК-7);
- готовностью к участию в довузовской подготовке и профориентационной работе в школах и других средних учебных заведениях (ПК-8);

8.5 Устанавливаемые вузом компетенции в соответствии с целями основной образовательной программы

8.5.1 Общекультурные

- Выпускник готов уважительно и бережно относиться к историческому наследию и культурным традициям России, толерантно воспринимать социальные и культурные различия и особенности других стран (ОКВ-1).
- Выпускник владеет приемами рационализации жизнедеятельности, ориентированными на снижение антропогенного воздействия на природную среду и обеспечение безопасности личности и общества (ОКВ-2).
- Выпускник готов использовать в личной жизни и профессиональной деятельности этические и правовые нормы, регулирующие межличностные отношения и отношение к обществу, окружающей среде, основные закономерности и нормы социального поведения, права и свободы человека и гражданина (ОКВ-3).
- Выпускник способен проявлять свои дарования, осмысливать и развивать свои жизненные планы интеллектуального, культурного, нравственного, физического и профессионального саморазвития и самосовершенствования (ОКВ-4).

8.5.2 Общепрофессиональные

- Выпускник готов и способен учитывать тенденции развития современной науки, техники и технологии по выбранному профилю технической физики в своей профессиональной деятельности (ПКВ-1).
- Выпускник готов и способен использовать фундаментальные законы основных профессиональных дисциплин выбранного профиля в профессиональной деятельности (ПКВ-2).
- Выпускник способен собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в области выбранного профиля технической физики (ПКВ-3).

8.5.3 Профессиональные компетенции

- Выпускник способен строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок физической электроники

различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования (ПКВ-4).

- Выпускник способен аргументировано выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок физической электроники различного функционального назначения (ПКВ-5).

- Выпускник готов анализировать и систематизировать результаты исследований, готовить и представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций (ПКВ-6).

9 Требования, предъявляемые к абитуриенту

Требования к абитуриенту предъявляются в соответствии с правилами приема в ВГТУ.

10. Учебный план

Учебный план приведен в приложении.

11 АННОТАЦИИ ПРОГРАММ ДИСЦИПЛИН ООП

11.1 Аннотации программ дисциплин базовой части

11.1.1 Аннотация программы дисциплины Б1.Б. 1 «Иностранный язык»

Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 8 ЗЕ (288 час).

Цели и задачи дисциплины:

Приобретение коммуникативной компетенции, позволяющей будущим специалистам ориентироваться в современном информационном поле и владеть элементарными навыками межкультурной профессиональной коммуникации; повышение уровня культуры, общего образования и кругозора будущего специалиста.

Задачи изучения дисциплины:

формирование и совершенствование навыков чтения и понимания оригинальной литературы на иностранном языке по избранной специальности; системное повторение грамматического материала с функциональной направленностью объяснения и иллюстрацией грамматических явлений лексикой по широкому профилю факультета; выработка у студентов приёмов и навыков аннотирования, реферирования и перевода текстов по специальности; ознакомление студентов с современной научной терминологией на иностранном языке и формирование базовых навыков говорения и аудирования на основе изученного материала; воспитание уважения к духовным ценностям разных стран и народов; развитие умения самостоятельно совершенствовать знания по иностранному языку.

Основные дидактические единицы (разделы).

Лексика. Грамматика. Чтение. Говорение. Аудирование. Письменная речь.

Компетенции, приобретаемые студентом в процессе изучения дисциплины

ОК-5	способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия
ОПК-7	способностью демонстрировать знание иностранного языка на уровне, позволяющем работать с научно-технической литературой и участвовать в международном сотрудничестве в сфере профессиональной деятельности
ПК-5	готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике профессиональной деятельности

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

основы грамматики и лексики изучаемого языка, в том числе лексический минимум в объеме не менее 4000 учебных лексических единиц общего и терминологического характера (ОПК-7); современную иностранную

терминологию в сфере своей специальности; назначение и принцип использования важнейших лингвистических справочных материалов (ПК-5); необходимость профессионального развития и повышения своей квалификации (ОК-5).

уметь:

использовать знание иностранного языка в профессиональной деятельности и межличностном общении (ОПК-7); читать и понимать литературу по специальности со словарём (ОПК-7); извлекать общую информацию из иноязычных источников без словаря (ПК-5); использовать справочный материал и различные типы словарей для работы с иноязычным материалом (ПК-5); записывать информацию на иностранном языке (ПК-5); элементарно объясняться в профессиональной ситуации (ОПК-7); понимать элементарную иностранную речь (ОК-6), использовать знание иностранного языка в профессиональной деятельности и межличностном общении (ОК-5).

владеть:

иностранным языком в объеме, необходимом для возможности получения информации из зарубежных источников (ОПК-7); навыками чтения и перевода литературы на иностранном языке по специальности (ПК-5); навыками говорения и аудирования на иностранном языке в сфере профессиональной коммуникации (ОПК-7); навыками правильной организации самостоятельной работы с иноязычными источниками информации (ОК-5).

Виды учебной работы: практические занятия.

Изучение дисциплины заканчивается зачетом с оценкой.

11.1.2 Аннотация программы дисциплины Б1.Б.2«История»

Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 4 ЗЕ (144 час).

Цели и задачи дисциплины:

Изучение важнейших процессов общественно-политического развития России с древнейших времен до наших дней на фоне истории мировой цивилизации;

Для достижения цели ставятся задачи:

определение места России в мировой цивилизации; изучение исторического пути Российского государства, познание и характеристика всех его сторон, явлений, событий и фактов; определение роли выдающихся исторических деятелей, их влияния на ход российской истории; выработка у студентов основ логического мышления и навыков причинно-следственного анализа исторического процесса; формирование у студентов научного мировоззрения; помощь студентам в выработке объективной позиции по вопросам, касающимся ценностного отношения к историческому прошлому.

Основные дидактические единицы (разделы).

Великое переселение народов. Происхождение славян. Восточные славяне в IV-IX вв. Образование Древнерусского государства. Норманнская теория. Древняя Русь и кочевники. Византийско-древнерусские связи. Особенности социального строя Древней Руси. Принятие христианства. Эволюция восточнославянской государственности в XI-XII вв. Формирование русского централизованного государства. Экономические, политические факторы и их влияние на объединение русских земель. Роль московских князей в объединении. Русь и средневековые государства Европы и Азии. Специфика формирования единого Российского государства. Возвышение Москвы. Политика Ивана III, Василия III, Ивана IV. Предпосылки и особенности складывания российского абсолютизма. Особенности экономического, политического и культурного развития России на рубеже XVII-XVIII вв. Преобразовательная деятельность Петра I и ее результаты. Политика «просвещенного абсолютизма» в России. Структура феодального землевладения. Крепостное право в России. Особенности развития России в первой половине XIX в. Отечественная война 1812 г. Промышленная революция в России: общее и особенное. Общественная мысль и общественные движения России в XIX веке. Буржуазные реформы 60-70-х гг. XIX века. Роль XX столетия в мировой истории. Россия в начале XX века. Революция 1905-1907 гг. Столыпинские реформы. Россия в условиях мировой войны и общенационального кризиса. Февраль 1917 г. Октябрьские события 1917 г. Второй Всероссийский съезд Советов и установление Советской власти по всей стране. Первые социально-экономические и политические преобразования в советской России. Социально-экономическое развитие страны в 1920-е гг. Переход к НЭПу и его первые результаты. Образование СССР. Социально-экономические и культурные преобразования в 1930-е гг. Создание общества

«государственного социализма». СССР накануне и в начальный период Второй мировой войны. Великая Отечественная война. Мобилизация сил страны на разгром врага. Социально-экономическое развитие, общественно-политическая, культура СССР в послевоенный период (1946-1953). Приход к власти Н.С. Хрущева. Десталинизация как начало демократизации советского общества. Научно-техническая политика СССР в условиях НТР. Экономика, социальная сфера, наука и культура в конце 50-х – первой половине 60-х гг. Система «коллективного руководства» Л.И. Брежнева и нарастание кризисных явлений в партийно-государственной системе. Экономическая реформа 1965 г. Непоследовательность ее осуществления и усиление командно-административных методов в экономической политике 1970-х гг. Перестройка в СССР. М.С. Горбачев и поворот в развитии страны. Гласность как элемент демократизации советского режима. Экономические реформы, их последствия, усиление кризисных явлений в стране в конце 1980-х гг. Распад СССР, образование СНГ. Становление новой российской государственности. Россия и мир в условиях перехода к постиндустриальной цивилизации. Новые явления в экономической, социальной и политической жизни.

Компетенции, приобретаемые студентом в процессе изучения дисциплины

ОК-2	Способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции
ОКВ-1	Выпускник готов уважительно и бережно относиться к историческому наследию и культурным традициям России, толерантно воспринимать социальные и культурные различия и особенности других стран

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

основные закономерности исторического процесса (ОК-2), этапы исторического развития России (ПКВ-1); место и роль России в истории человечества и в современном мире (ОК-2); события и процессы Отечественной истории (ОК-2); специфику исторических закономерностей; базовые ценности Отечественной истории и культуры (ПКВ-1).

уметь:

определять свою гражданскую позицию (ПКВ-1); теоретически обобщать факты, выявлять проблемы, причинно-следственные связи, закономерности и главные тенденции развития исторического процесса (ОК-2); использовать сравнительно-исторический и хронологический методы, а также применять методы исторического анализа к решению конкретных естественнонаучных и гуманитарных проблем (ОК-2).

владеть:

- навыками письменного аргументированного изложения собственной точки зрения (ОК-2); навыками публичной речи, аргументации, ведения

дискуссии и полемики, практического анализа логики различного рода рассуждений (ОК-2); навыками критического восприятия информации (ОК-2); навыками анализа исторических фактов и использования исторических знаний для прогнозирования современной социально-экономической и политической ситуации ОКВ-1); навыками всесторонней и объективной оценки исторических событий и процессов (ОК-2); основными методами работы с историческими источниками (ОКВ-1).

Виды учебной работы: лекции, практические занятия.

Изучение дисциплины заканчивается экзаменом.

11.1.3 Аннотация программы дисциплины Б1.Б.3 «Философия»

Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 4 ЗЕ (144 час).

Цели и задачи дисциплины:

Целью изучения дисциплины является развитие у студентов интереса к фундаментальным знаниям, стимулирование потребности к философским оценкам исторических событий, усвоения идеи единства мирового и историко-культурного процесса при одновременном признании многообразия его форм.

Изучение дисциплины должно способствовать формированию у студентов основ научного мышления, в том числе: пониманию принципов научного поиска, умению применять общенаучные методы исследования в предметной деятельности.

Основные дидактические единицы (разделы).

Философия, ее предмет, методы и функции. Философия древнего востока. Философия античности. Философия европейского средневековья и возрождения. Философия нового времени и просвещения. Немецкая классическая философия. Возникновение и развитие марксистской философии. Русская философия. Основные течения западной философии конца XIX – XX века. Философское учение о бытии. Материя и сознание. Природа человека и смысл его существования. Учение об обществе (социальная философия). Ценность как способ освоения мира человеком (аксиология). Познание (гносеология). Наука и научное познание. Будущее человечества (философский аспект).

Компетенции, приобретаемые студентом в процессе изучения дисциплины

ОК-1	способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции
ОК – 7	способностью к самоорганизации и самообразованию
ОПК-1	способностью использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

основные разделы и направления философии (ОК-1); подходы к решению философских вопросов, сложившиеся в гуманитарных науках (ОК-1); различные методы и приемы философского анализа проблем, научного и философского исследования, способы их использования в профессиональной деятельности (ОПК-1); структуру, формы и методы научного познания, их эволюцию; природа философского знания, функции философии, методология философского познания, основные категории философии (ОК-7);

уметь:

анализировать и оценивать социальную информацию (ОК-1); планировать и осуществлять свою деятельность с учетом результатов этого анализа (ОК-1);

использовать в профессиональной деятельности знание традиционных и современных проблем философии (ОК-1); логично формулировать, излагать и аргументировано отстаивать собственное видение рассматриваемых проблем (ОК-1); выявлять противоречия существования человека в современном мире (ОК-7); выявлять смысл взаимоотношений духовного и телесного, биологического и социального начал в человеке, отношения человека к природе и современных противоречий существования человека в ней (ОПК-1);

владеть:

культурой мышления, способностью в письменной и устной речи правильно и убедительно оформить результаты мыслительной деятельности (ОК-1); приемами и методами устного и письменного изложения базовых философских знаний (ОК-1); методами и приемами логического анализа, самостоятельного философского исследования социально - психологических проблем (ОК-7); методами самостоятельного общеполитического исследования, способностью критического анализа различных философских произведений (ОК-1); навыками проведения компаративного исследования различных направлений современной философской мысли (ОПК-1).

Виды учебной работы: лекции, практические занятия.

Изучение дисциплины заканчивается зачетом с оценкой.

11.1.4 Аннотация программы дисциплины Б1.Б.4 «Математика»

**Общая трудоёмкость изучения дисциплины составляет 22 ЗЕ (792 час),
в том числе базовая часть, 12 зач. ед. (432 час.).**

Цели и задачи изучения дисциплины

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

Основные дидактические единицы (разделы)

Введение в математический анализ. Аналитическая геометрия и линейная алгебра. Дифференциальное и интегральное исчисление. Векторный анализ и элементы теории поля. Теория функций комплексного переменного. Ряды. Основы функционального и гармонического анализа. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Вариационное исчисление и оптимальное управление. Основы математического моделирования и численного анализа. Элементы дискретного анализа. Теория вероятностей и математическая статистика.

Компетенции, приобретаемые студентом в процессе изучения дисциплины

ОПК-2	способностью применять методы математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности.
-------	---

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- дифференциальное и интегральное исчисления (ОПК-2); векторный анализ и элементы теории поля (ОПК-2); гармонический анализ (ОПК-2); дифференциальные уравнения (ОПК-2); функции комплексного переменного (ОПК-2); элементы функционального и дискретного анализа (ОПК-2); вероятность и статистику (ОПК-2);

уметь:

- воспринимать математические методы и анализировать с их помощью различные прикладные задачи (ОПК-2); применять математические методы при публичной дискуссии (ОПК-2); применять математические методы и вычислительную технику для решения практических задач (ОПК-2);

владеть:

- культурой математического мышления, обобщения и восприятия информации (ОПК-2); навыками применения математических методов в

профессиональной деятельности (ОПК-2); элементами функционального и численного анализа, методами линейной алгебры, аналитической геометрии, теории вероятностей и математической статистики (ППК-2); основами математического моделирования и численного анализа (ОПК-2).

·
Виды учебной работы: лекции, практические занятия, курсовая работа.

Изучение дисциплины заканчивается экзаменом.

11.1.5 Аннотация программы дисциплины Б1.Б.5 «Информационные технологии»

Общая трудоёмкость изучения дисциплины составляет 9 зач. ед. (234 часа), в том числе базовая часть, 6 зач. ед. (216 час.).

Цели и задачи изучения дисциплины

Целью дисциплины является обучение студентов основным понятиям, моделям и методам информатики и информационных технологий.

Для достижения цели ставятся задачи:

теоретическое и практическое освоение работы на ПЭВМ на уровне профессионального пользователя; изучение алгоритмических языков программирования высокого уровня, методов разработки, отладки и тестирования программ при решении прикладных инженерных задач; изучение основ построения локальных и глобальных сетей

Основные дидактические единицы (разделы)

Понятие информации. Общая характеристика процессов сбора, передачи, обработки и хранения информации. Технические и программные средства реализации информационных процессов. Модели решения функциональных и вычислительных задач. Алгоритмизация и программирование. Языки программирования высокого уровня. Базы данных. Программное обеспечение и технологии программирования. Локальные и глобальные сети ЭВМ. Основы защиты информации и сведений, составляющих государственную тайну, методы защиты информации. Компьютерный практикум.

Компетенции, приобретаемые студентом в процессе изучения дисциплины

ОПК-5	владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, способностью самостоятельно работать на компьютере в средах современных операционных систем и наиболее распространенных прикладных программ и программ компьютерной графики
ОПК-6	способностью работать с распределенными базами данных, работать с информацией в глобальных компьютерных сетях, применяя современные образовательные и информационные технологии

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- назначение и общие принципы построения компьютеров и компьютерных сетей (ОПК-5); наиболее распространенные операционные системы и пакеты прикладных программ (ОПК-5), современные тенденции развития информационных технологий (ОПК-6); основы современных информационных технологий переработки информации и их влияние на успех в профессиональной деятельности (ОПК-6); современное состояние уровня и направлений развития вычислительной техники и программных средств (ОПК-6); основные факты, базовые концепции, принципы, модели и методы в области

информатики и информационных технологий (ОПК-5); технологию работы на ПК в современных операционных средах (ОПК-5);

уметь:

- работать с программными средствами (ПС) общего назначения, соответствующими современным требованиям мирового рынка ПС (ОПК-5); решать задачи обработки данных с помощью современных инструментальных средств (ОПК-6); работать с простыми базами данных (ОПК-5); творчески подходить к применению информационных технологий в сфере профессиональной деятельности (ОПК-4);

владеть:

- самостоятельной работой в качестве пользователя персонального компьютера в средах современных операционных систем (ОПК-5); навыками работы в локальных и глобальных компьютерных сетях, используя в профессиональной деятельности сетевые средства поиска и обмена информацией (ОПК-6); приемами антивирусной защиты и информационной безопасности (ОПК-5); навыками использования внешних носителей информации для обмена данными между машинами, создания резервных копий и архивов данных и программ (ОПК-5).

.Виды учебной работы: практические занятия, лабораторные работы.

Изучение дисциплины заканчивается экзаменом.

11.1.6 Аннотация программы дисциплины Б1.Б.6 «Физика»

Общая трудоёмкость изучения дисциплины составляет 17 ЗЕ (612 часов), в том числе базовая часть, 11 зач. ед. (396 часов).

Цели изучения дисциплины

– обеспечение фундаментальной физической подготовки, позволяющей будущим специалистам ориентироваться в научно-технической информации, использовать физические принципы и законы, а также результаты физических открытий в тех областях техники, в которых они будут трудиться;

- ознакомление студентов с современной физической картиной мира, с основными концепциями, моделями, теориями, описывающими поведение объектов в микро-, макро- и мегамире, с состоянием переднего края физической науки;

- приобретение навыков экспериментального исследования физических процессов, освоение методов получения и обработки эмпирической информации;

- изучение теоретических методов анализа физических явлений, расчетных процедур и алгоритмов, наиболее широко применяемых в физике.

.Основные дидактические единицы (разделы)

Физические основы механики: понятие состояния в классической механике, уравнения движения, законы сохранения, основы релятивистской механики, принцип относительности в механике, кинематика и динамика твердого тела, жидкостей и газов; *электричество и магнетизм:* электростатика и магнитостатика в вакууме и веществе, уравнения Максвелла в интегральной и дифференциальной форме, материальные уравнения, квазистационарные токи, принцип относительности в электродинамике; *физика колебаний и волн:* гармонический и ангармонический осциллятор, физический смысл спектрального разложения, кинематика волновых процессов, нормальные моды, интерференция и дифракция волн, элементы Фурье-оптики; *квантовая физика:* корпускулярно-волновой дуализм, принцип неопределенности, квантовые состояния, принцип суперпозиции, квантовые уравнения движения, операторы физических величин, атомная физика, физика ядра и элементарных частиц; *статистическая физика и термодинамика:* три начала термодинамики, термодинамические функции состояния, фазовые равновесия и фазовые превращения, элементы неравновесной термодинамики, классическая и квантовые статистики, кинетические явления, системы заряженных частиц, конденсированное состояние; физический практикум.

Компетенции, приобретаемые студентом в процессе изучения дисциплины

ОПК-1	способностью использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности
-------	---

ОПК-3	способностью к теоретическим и экспериментальным исследованиям в избранной области технической физики, готовностью учитывать современные тенденции развития технической физики в своей профессиональной деятельности
ОПК-8	способностью самостоятельно осваивать современную физическую, аналитическую и технологическую аппаратуру различного назначения и работать на ней
ПК-5	готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике профессиональной деятельности

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- фундаментальные законы природы и основные физические законы в области механики твердого тела, жидкостей и газов, в том числе релятивистской механики (ОПК-1); теории колебаний и волн, включая интерференцию и дифракцию волн, спектральное разложение (ОПК-1); статистическую физику и термодинамику с элементами молекулярно-кинетической теории, свойствами статистических ансамблей, элементами термодинамики открытых систем, свойствами газов, жидкостей и кристаллов, тенденции их развития (ОПК-1); законы электричества и магнетизма, включая электромагнитную теорию Максвелла и основы оптики (ОПК-1); элементы атомной физики и физики ядра (ОПК-1); физический аналитический (ОПК-8) и исследовательский практикум (ОПК-3); отечественный и зарубежный опыт в области физики (ПК-5); лабораторный практикум (ОПК-8); технику безопасности при проведении лабораторного практикума (ОПК-8);

уметь:

- самостоятельно изучать отдельные разделы физики (ОПК-1); применять физические законы для решения практических задач (ОПК-3); учитывать современные тенденции развития физики в профессиональной деятельности (ОПК-3); самостоятельно осваивать (ОПК-8) и применять аналитическое оборудование при проведении лабораторных работ (ОПК-8); приобретать научно-техническую информацию в области новых направлений физики (ПК-5); уметь использовать вычислительную технику при обработке результатов лабораторных работ (ОПК-8); использовать информационные технологии при написании рефератов и разработке новых лабораторных работ (ОПК-8);

владеть:

- навыками самостоятельной работы и стремлением к повышению своей квалификации (ОПК-1); основными элементами экспериментальных и теоретических методов физических исследований (ОПК-1); навыками самостоятельного освоения современных тенденций развития физики в профессиональной деятельности (ОПК-3); навыками освоения и применения аналитического оборудования при проведении лабораторных работ (ОПК-8); научно-технической информацией в области новых направлений физики (ПК-5); навыками использования вычислительной техники при проведении

автоматизированных и обработке результатов экспериментальных лабораторных работ, при оценке их результатов (ОПК-8); информационными технологиями при написании рефератов и разработке новых лабораторных работ (ПК-5).

Виды учебной работы: лекции, практические занятия, лабораторные работы.

Изучение дисциплины заканчивается экзаменом.

11.1.7 Аннотация программы дисциплины Б1.Б.7 «Химия»

Общая трудоёмкость изучения дисциплины составляет 6 зач. ед. (216 часа), в том числе базовая часть, 3 зач. ед. (108 час.).

Цели изучения дисциплины

формирование у обучающихся компетенций, заключающихся в способности использовать основные законы химии в профессиональной деятельности.

Основные дидактические единицы

Теоретические основы химии, Строение атома и периодическая система элементов Д.И.Менделеева. Химическая связь. Реакции окисления-восстановления. Основы химической термодинамики. Гетерогенные (фазовые) равновесия. Химический практикум.

Компетенции, приобретаемые студентом в процессе изучения дисциплины

ОПК-1	способностью использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности
ОПК-8	способностью самостоятельно осваивать современную физическую, аналитическую и технологическую аппаратуру различного назначения и работать на ней

В результате изучения дисциплины обучаемые должны: **знать:**

- химические системы, химическую кинетику и термодинамику, реактивную способность вещества (ОПК-1); химический, физико-химический и физический анализ (ОПК-8); основные закономерности протекания химических, электрохимических и физико-химических процессов, практически важных для технологического применения в технической физике (лабораторный практикум) (ОПК-8);

уметь:

анализировать и применять химические законы для решения практических задач (ОПК-1); самостоятельно осваивать и применять аналитическое оборудование при проведении лабораторных работ (ОПК-8); находить взаимосвязь между положением элементов в периодической системе, положением элемента в ряду напряжений металлов, растворимости кислот, оснований солей в воде и свойствами химических веществ (ОПК-1);

владеть:

методами теоретического исследования химических процессов (ОПК-1); навыками проведения химического эксперимента и обработки его результатов (ОПК-8); навыками грамотного обращения с химическими реактивами, проведения простейших химических экспериментов и определения некоторых количественных характеристик химических реакций (ОПК-1); методами теоретического исследования химических процессов (ОПК-1).

Виды учебной работы: лекции, практические занятия, лабораторные работы.

Изучение дисциплины заканчивается экзаменом.

11.1.8 Аннотация программы дисциплины Б1.Б.8 «Экология»

Общая трудоёмкость изучения дисциплины составляет 3 зач. ед. (108 час.)

Цели и задачи изучения дисциплины

Повышение экологической грамотности; формирование у студентов экологического мировоззрения и воспитания способности оценки своей профессиональной деятельности с точки зрения охраны биосферы.

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

Основные дидактические единицы (разделы)

Общая экология. Биосфера и человек: структура биосферы, экосистемы, взаимоотношения организма и среды, экология и здоровье человека. Антропогенное воздействие на окружающую среду. Рациональное природопользование и охрана окружающей среды. Социально-экономические аспекты экологии.

Компетенции, приобретаемые студентом в процессе изучения дисциплины

ОК-9	способностью использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций
ОКВ-2	Выпускник владеет приемами рационализации жизнедеятельности, ориентированными на снижение антропогенного воздействия на природную среду и обеспечение безопасности личности и общества

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- экологические принципы рационального использования природных ресурсов и охраны природы (ОК-9); взаимоотношения организма и среды (ОКВ-2); факторы, определяющие устойчивость биосферы; роль живых организмов в процессах трансформации энергии и вещества в биосфере; характеристики возрастания антропогенного воздействия на природу (ОК-9); глобальные и локальные проблемы окружающей среды; принципы рационального природопользования; методы снижения хозяйственного воздействия на биосферу; принципы создания экозащитной техники и технологий; организационные и правовые средства охраны окружающей среды (ОКВ – 2); способы достижения устойчивого развития; принципы и организацию экологического мониторинга (ПКВ-9);

уметь:

- прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности с точки зрения биосферных процессов (ОКВ-2); выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ОК-9); применять принципы обеспечения экологической безопасности при решении профессиональных задач (ПКВ-9); осуществлять в общем виде оценку

антропогенного воздействия на окружающую среду с учетом специфики природно-климатических условий (ОК-9); грамотно использовать нормативно-правовые акты при работе с экологической документацией (ПКВ-9).

владеть:

- навыками использования современных подходов и методов экологии в обучении и профессиональной деятельности (ОК-9); методами моделирования и оценки состояния экосистем (ПКВ-9); методами экономической оценки ущерба от деятельности предприятия (ОКВ-2); методами экологического обеспечения производства и инженерной защиты окружающей среды (ОКВ-2); методами выбора рационального способа снижения воздействия на окружающую среду (ОК-9).

Виды учебной работы: лекции, практические занятия, лабораторные работы.

Изучение дисциплины заканчивается зачетом с оценкой.

11.1.9 Аннотация примерной программы дисциплины Б1.Б.9

«Инженерная и компьютерная графика»

Общая трудоёмкость изучения дисциплины составляет 5 ЗЕ (180 часов)

Цели и задачи изучения дисциплины

Целью преподавания дисциплины является подготовка специалистов высокой производственной квалификации и культуры труда.

Основные дидактические единицы (разделы)

Задание точки, прямой, плоскости и многогранников на чертеже; способы преобразования чертежа Многогранники; кривые линии; поверхности; построение разверток поверхностей; касательные линии и плоскости к поверхности; аксонометрические проекции. Конструкторская документация; оформление чертежей; элементы геометрии деталей; изображения, надписи, обозначения; аксонометрические проекции изображения и обозначения элементов деталей. Рабочие чертежи деталей Изображения сборочных единиц; сборочный чертеж изделий. Инструментальные и программные средства компьютерной инженерной графики, работа с графическими редакторами и пакетами.

Компетенции, приобретаемые студентом в процессе изучения дисциплины

ОПК-5	владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, способностью самостоятельно работать на компьютере в средах современных операционных систем и наиболее распространенных прикладных программ и программ компьютерной графики
-------	---

В результате изучения дисциплины студенты должны:

знать:

- конструкторскую документацию (ОПК-5); правила оформления чертежей (ОПК-5); элементы геометрического моделирования (ПКВ-12); инструментальные средства инженерной графики (ПКВ-13); программные средства компьютерной инженерной графики (ОПК-5);

уметь:

- анализировать конструктивность изделия (ОПК-5); технологические формы изделия для выбора наилучшего варианта последовательности всех действий, необходимых при превращении заготовки в готовую деталь (ОПК-5); устанавливать расположение составных частей, способы их соединения, точность и другие данные при чтении сборочного чертежа изделия для выполнения сборочных операций, обеспечивающих высокое качество и долговечность (ПКВ-12); применять интерактивные графические системы для выполнения и редактирования изображений и чертежей (ОПК-5); осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам (ПКВ-13);

владеть:

- навыками самостоятельной работы пополнения своих знаний в области компьютерной инженерной графики (ОПК-5); методами проектирования в избранной предметной области (ОПК-5); стандартными пакетами программ компьютерной графики и моделирования (ОПК-5); современными программными средствами подготовки конструкторско-технологической документации (ПКВ-12); навыками поиска стандартов, технических условий и других нормативных документов (ПКВ-13).

Виды учебной работы: лекции, практические занятия.

Изучение дисциплины заканчивается зачетом с оценкой.

11.1.10 Аннотация программы дисциплины Б1.Б.10 «Механика»

Общая трудоёмкость изучения дисциплины составляет 3 зач. ед. (108 час.)

Цели и задачи изучения дисциплины

Изложение вопросов построения расчетных схем и математических моделей реальных конструкций, анализа прочности и жесткости изделий электронной техники при различных внешних воздействиях.

. Основные дидактические единицы (разделы)

Кинематика и динамика материальной точки, задача двух тел. Движение в неинерциальных системах отсчета. Уравнение движения твердого тела. Теория колебаний. Гамильтонов формализм и метод Гамильтона-Якоби. Механика сплошных сред. Расчетные схемы элементов конструкций. Статические расчетные схемы. Теория напряжений. Теория деформаций. Расчеты на прочность. Теория перемещений. Элементы теории оболочек. Температурные напряжения в элементах конструкций. Динамические напряжения и деформации элементов конструкций. Общие вопросы конструирования.

Компетенции, приобретаемые студентом в процессе изучения дисциплины

ОПК-2	способностью применять методы математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности
ОПК-3	способностью к теоретическим и экспериментальным исследованиям в избранной области технической физики, готовностью учитывать современные тенденции развития технической физики в своей профессиональной деятельности
ПКВ-2	Выпускник готов и способен использовать фундаментальные законы основных профессиональных дисциплин выбранного профиля в профессиональной деятельности

В результате освоения дисциплины студенты должны:

знать:

- физические основы и математический аппарат аналитической механики (ОПК-2); основные типы механических связей, характеристики движения механических систем, особенности механики сплошной среды применительно к физике ансамблей частиц, основы теории механических колебаний, основные понятия механики твердого деформируемого тела (ПКВ-2); основы расчетов на статическую и динамическую прочность и жесткость элементов конструкций (ОПК-3);

уметь:

- определять структуру сил и связей конкретных механических систем (ОПК-2); составлять дифференциальные уравнения движения и задавать

начальные данные, интегрировать уравнения движения в простейших случаях и определять характеристики движения (ОПК-3); осуществлять переход от реальных конструкций к расчетным схемам и соответствующим им математическим моделям с целью анализа и синтеза подвижных и неподвижных элементов конструкций, изделий электронной техники (ПКВ-2):

владеть:

- представлениями о физических явлениях, лежащих в основе расчета элементов конструкций (ОПК-2); навыками решения простых задач движения сплошной среды (ОПК-3); навыками применения математических моделей при анализе изделий физической электроники (ПКВ-2).

Виды учебной работы: лекции, практические занятия.

Изучение дисциплины заканчивается экзаменом.

11.1.11 Аннотация программы дисциплины Б1.Б.11 «Теоретическая физика»

11.1.11.1 Аннотация программы дисциплины Б1.Б.11.01 «Электродинамика»

Общая трудоёмкость изучения дисциплины составляет 3 зач. ед. (108 час.)

Цели и задачи изучения дисциплины

Изучение основных законов теории поля, свойств различных сред, закономерностей распространения электромагнитных волн в различных средах, методов расчета полей электромагнитных волн и колебаний в микроволновых направляющих и колебательных системах. Изучение методов расчета параметров микрополосковых направляющих структур и резонаторов. Приобретение навыков экспериментальных исследований и техники измерений характеристик и параметров микроволновых направляющих и колебательных систем.

Основные дидактические единицы (разделы)

Основные уравнения классической электродинамики. Плоские электромагнитные волны в неограниченном пространстве. Плоские электромагнитные волны на границе раздела сред. Электромагнитные волны в анизотропных средах. Излучение и дифракция электромагнитных волн. Направленные электромагнитные волны. Основные типы микроволновых направляющих систем. Основные типы микроволновых колебательных систем. Математическое и компьютерное моделирование электромагнитных полей.

Компетенции, приобретаемые студентом в процессе изучения дисциплины

ОПК-1	способностью использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности
ПКВ-2	Выпускник готов и способен использовать фундаментальные законы основных профессиональных дисциплин выбранного профиля в профессиональной деятельности

В результате изучения дисциплины студенты должны знать:

- физические законы и математический аппарат электродинамики (ОПК-1); основные уравнения классической электродинамики, законы распространения свободных электромагнитных волн в различных средах, законы излучения и дифракции электромагнитных волн (ОПК-1); законы распространения направленных электромагнитных волн, основные типы микроволновых направляющих и колебательных систем (ОПК-1); методы анализа электромагнитного поля и основные принципы использования электромагнитных волн и колебаний в микроволновых направляющих и колебательных системах (ПКВ-2);

уметь:

- применять методы электродинамики в профессиональной деятельности (ОПК-1); применять математический аппарат электродинамики для решения конкретных задач (ОПК-1); учитывать тенденции развития электродинамики в

своей профессиональной деятельности (ОПК-1); применять полученные знания для расчета аналитическими методами электромагнитных полей, параметров и характеристик микроволновых направляющих и колебательных систем (ПКВ-2);

владеть:

- методами математического аппарата электродинамики (ОПК-1); принципами оптимального проектирования простейших устройств на основе микроволновых направляющих систем (ОПК-1), сведениями о характерных особенностях материалов, используемых при конструировании микроволновых направляющих и колебательных систем (ПКВ-2).

Виды учебной работы: лекции, практические занятия.

Изучение дисциплины заканчивается зачетом.

11.1.11.2 Аннотация программы дисциплины Б1.Б.11.02. «Квантовая механика»

Общая трудоёмкость изучения дисциплины составляет 3 ЗЕ (108 часов)

Цели и задачи изучения дисциплины

Изучение основных законов и математического аппарата квантовой механики, формирование навыков применения этих законов для анализа динамики микрочастиц и физических свойств равновесных макроскопических систем, обучение решению конкретных задач квантовой механики.

Основные дидактические единицы (разделы)

Основные представления квантовой механики. Математический аппарат квантовой механики. Уравнение Шредингера. Примеры решений уравнения Шредингера. Атом водорода. Спин, электрон в магнитном поле. Момент импульса в квантовой механике. Движение частицы в центрально-симметричном поле. Физические основы квантовой механики. Теория возмущений, переходы. Системы многих частиц. Элементы теории рассеяния.

Компетенции, приобретаемые студентом в процессе изучения дисциплины

ОПК-1	Выпускник готов и способен использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности
ПКВ-2	Выпускник готов и способен использовать фундаментальные законы основных профессиональных дисциплин выбранного профиля в профессиональной деятельности

В результате изучения дисциплины студенты должны

знать:

- физические основы квантовой механики (ОПК-1); математический аппарат квантовой механики (ОПК-1); основные понятия и законы квантовой механики (ОПК-1); тенденции развития квантовой механики (ПКВ-2);

уметь:

- применять методы квантовой механики в профессиональной деятельности (ОПК-1); использовать методы проведения квантово-механических расчетов применительно к разнообразным физическим задачам (ОПК-1); учитывать тенденции развития квантовой механики в своей профессиональной деятельности (ОПК-1); анализировать динамику электронов, атомов и других микрообъектов с использованием представлений и законов квантовой механики (ПКВ-2);

владеть:

основными математическими методами нерелятивистской квантовой механики (ОПК-1); методами вычислений спектров физических величин, таких как энергия, импульс, момент импульса (ОПК-1); находить распределения вероятности, оценивать вероятность квантово-механических переходов в модельных физических системах (ПКВ-4).

Виды учебной работы: лекции, практические занятия.

Изучение дисциплины заканчивается экзаменом.

11.1.11.3 Аннотация программы дисциплины Б1.Б.11.3 «Статистическая физика»

Общая трудоёмкость изучения дисциплины составляет 3 зач. ед. (108 час.)

1. Цели изучения дисциплины

Цель дисциплины “Статистическая физика” - овладение студентами основными положениями статистической физики, которые составляют основу подготовки специалистов в области электронной техники и физики твердого тела. Знания, полученные в рамках данного курса, позволяют проводить оценочные расчеты электрофизических параметров твердых тел.

Основные дидактические единицы (разделы)

Методы рассмотрения систем многих частиц. Постулаты термодинамики. Первый закон термодинамики. Второй закон термодинамики. Третий закон термодинамики. Термодинамические потенциалы. Химический потенциал. Фазы. Фазовые переходы. Фазовое пространство. Теорема Лиувилля о сохранении фазового объема. Микроканоническое распределение. Каноническое распределение. Большое каноническое распределение. Классический идеальный газ. Квантовые идеальные газы. Теплоемкость газов и твердых тел. Неравновесная термодинамика. Элементы теории флуктуаций.

Компетенции, приобретаемые студентом в процессе изучения дисциплины

ОПК-1	способностью использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности
ПКВ-2	Выпускник готов и способен использовать фундаментальные законы основных профессиональных дисциплин выбранного профиля в профессиональной деятельности

В результате изучения курса студент должен:

знать:

- физические основы и математический аппарат статистической физики (ОПК-1); основные статистические методы для описания макроскопических систем с большим числом частиц (ОПК-1); три начала термодинамики, термодинамические функции состояния, фазовые равновесия и фазовые превращения (ОПК-1);

уметь:

- применять методы статистической физики в профессиональной деятельности (ОПК-1); использовать указанные методы для описания термодинамических и электромагнитных явлений в средах, как в классическом, так и квантово-механическом пределах (ОПК-1); применять математический аппарат статистической физики в теоретических исследованиях (ОПК-1); пользоваться теоретическими знаниями при анализе

разнообразных явлений в твердых телах (полупроводниках, металлах, диэлектриках) (ПКВ-2);

владеть:

- основными математическими методами статистической физики (ОПК-1); методами вычислений, связанных с исследованием конденсата Бозе-Эйнштейна (ОПК-1); применять современные методы статистической физики к решению актуальных научных проблем (ОПК-1); проводить качественные теоретические оценки явлений в микромире с позиций статистической физики (ПКВ-2).

Виды учебной работы: лекции, практические занятия.

Изучение дисциплины заканчивается зачетом.

11.1.12 Аннотация программы дисциплины Б1.Б.12 «Математическая физика»

Общая трудоёмкость изучения дисциплины составляет 4 зач. ед. (144 час.)

Цели и задачи изучения дисциплины

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

Основные дидактические единицы (разделы)

Классификация основных уравнений. Метод Фурье. Сингулярная задача Штурма-Лиувилля. Специальные функции. Обобщенные функции. Преобразование Лапласа. Интегральные уравнения. Вариационное исчисление.

Компетенции, приобретаемые студентом в процессе изучения дисциплины

ОПК-2	способностью применять методы математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности
ОПК-3	способностью к теоретическим и экспериментальным исследованиям в избранной области технической физики, готовностью учитывать современные тенденции развития технической физики в своей профессиональной деятельности
ПКВ-2	Выпускник готов и способен использовать фундаментальные законы основных профессиональных дисциплин выбранного профиля в профессиональной деятельности

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- уравнения математической физики, общие и специальные методы их решения (ОПК-2); теорию специальных функций, интегральные уравнения (ОПК-3); методы моделирования физических процессов (ПКВ-2);

уметь:

- применять методы математической физики к решению практических задач (ОПК-2); обобщать полученные в теоретическом и экспериментальном исследовании данные (ОПК-3); формировать выводы аналитических исследований и моделирования физических процессов (ПКВ-2);

владеть:

- математическим аппаратом математической физики (ОПК-2); методами теоретических исследований с применением уравнений математической физики (ОПК-3); навыками квалифицированного использования исходных данных, методов математического и физического моделирования производственно технологических процессов (ПКВ-4).

Виды учебной работы: лекции, практические занятия.

Изучение дисциплины заканчивается зачетом с оценкой.

11.1.13 Аннотация программы дисциплины Б1.Б.13 «Численные методы технической физики»

Общая трудоёмкость изучения дисциплины составляет 4 зач. ед. (144 час.)

Цели и задачи изучения дисциплины

Обучить студента основным методам построения математических моделей физических процессов и явлений во всевозможных электронных системах, а также способам их анализа методами математической физики и численного моделирования.

Основные дидактические единицы (разделы)

Принципы численного моделирования физических процессов в электронных системах. Численные методы интерполяции, интегрирования и дифференцирования. Приближенные и численные методы решения нелинейных уравнений и обыкновенных дифференциальных уравнений. Численный гармонический анализ; метод Монте-Карло; аппаратное и программное обеспечение численных расчетов и моделирования; методы оптимизации расчета электронных устройств. Обратные и некорректные задачи технической физики и методы их решения.

Компетенции, приобретаемые студентом в процессе изучения дисциплины

ОПК-2	способностью применять методы математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности
ОПК-4	способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- основные численные методы решения линейной алгебры, проблемы собственных значений, методы численной аппроксимации функций, алгоритмы решения нелинейных уравнений и систем (ОПК-2), численные методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений; источники погрешности численных решений и способы их оценки (ОПК-2); принципы построения физических, математических и компьютерных моделей изучаемых процессов и явлений и проведения аналитических исследований в предметной области по профилю специализации (ПКВ-4);

уметь:

- самостоятельно выбрать (построить) адекватную модель изучаемого процесса (ОПК-2); использовать основные численные методы технической физики для теоретического исследования математической модели процесса, обобщать полученные данные (ОПК-2); формировать выводы аналитических исследований (ОПК-4);

владеть:

- навыками реализации вычислительных алгоритмов на ЭВМ (ОПК-2);
навыками квалифицированного использования исходных данных (ОПК-2);
методами математического и физического моделирования производственно
технологических процессов (ОПК-4).

Виды учебной работы: лекции, практические занятия.

Изучение дисциплины заканчивается экзаменом.

11.1.14 Аннотация программы дисциплины Б1.Б.14 «Физические основы материаловедения»

Общая трудоёмкость изучения дисциплины составляет 3 зач. ед. (108 час.)

Цели и задачи изучения дисциплины

Получение студентами знаний о закономерностях и механизмах образования фаз в равновесных и неравновесных условиях, сведений о зависимостях объемных и поверхностных свойств материалов от характера химической связи, химического и фазового состава, структурных несовершенств, с целью создания материалов с заданными свойствами и управления последними путем воздействия на химический состав, фазовое и структурное состояние материала.

Основные дидактические единицы (разделы)

Основные процессы в гетерогенных химико-технологических системах. Кинетика гетерогенных процессов, массо- и теплопередача, массо- и теплообмен. Химическая связь и строение твердых структур. Структурные несовершенства и их влияние на свойства материалов; физико-химическая и радиационная технологии. Процессы разделения и очистки веществ. Кристаллизация и стеклование. Неупорядоченные системы. Свойства некристаллических и композиционных материалов и методы их получения. Аппаратурное оформление и организация технологических процессов.

Компетенции, приобретаемые студентом в процессе изучения дисциплины

ПК-4	способностью применять эффективные методы исследования физико-технических объектов, процессов и материалов, проводить стандартные и сертификационные испытания технологических процессов и изделий с использованием современных аналитических средств технической физики
ПКВ-1	Выпускник готов и способен учитывать тенденции развития современной науки, техники и технологии по выбранному профилю технической физики в своей профессиональной деятельности

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- классификацию материалов по составу, свойствам и техническому назначению, основные процессы в гетерогенных химико-технологических системах (ПК-4); закономерности процессов массо- и теплопередачи, массо- и теплообмена (ПК-4); механические, электрические и оптические свойства основных материалов технической физики (ПКВ-1); свойства и методы получения некристаллических и нанокompозитных материалов (ПКВ-1);

уметь:

- выбрать состав материала для конкретных изделий (ПК-4); выполнять расчеты физических характеристик материалов (ПКВ-1); выполнять физико-химический и кристаллохимический анализы сложных систем (ПК-4); проводить анализ фазовых диаграмм состояния (ПКВ-1);

владеть:

- навыками работы со специальной и справочной литературой (ПК-4); навыками самостоятельного анализа конкретных гетерогенных технологических систем (ПК-4); знаниями тенденций развития материаловедения (ПКВ-1); навыками изучения свойств материалов (ПКВ-1).

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

Виды учебной работы: лекции, лабораторные работы.

Изучение дисциплины заканчивается экзаменом.

11.1.15 Аннотация программы дисциплины Б1.Б.15 «Электроника и схемотехника»

Общая трудоёмкость изучения дисциплины составляет 10 зач. ед. (360 час.)

11.1.15.1 Аннотация программы дисциплины Б1.Б.15.1 «Электротехника»

Общая трудоёмкость изучения дисциплины составляет 3 зач. ед. (108 час.).

1. Цели и задачи изучения дисциплины

Формирования у студентов способности проводить вычисления и экспериментальные исследования электротехнической аппаратуры и электронных устройств с помощью измерительных приборов, умения оценивать степень достоверности результатов теоретических и экспериментальных исследований; умения планировать эксперимент и обрабатывать его результаты с использованием современных методов; формирование основ научного мышления.

Основные дидактические единицы (разделы)

Основные понятия и законы теоретической электротехники. Линейные электрические цепи постоянного тока. Линейные электрические цепи однофазного синусоидального тока. Трёхфазные цепи. Анализ и расчет электрических цепей с нелинейными элементами. Периодические несинусоидальные токи в электрических цепях. Переходные процессы в линейных электрических цепях. Электромагнитные устройства и магнитные цепи. Трансформаторы. Асинхронные машины. Синхронные машины. Машины постоянного тока.

Компетенции, приобретаемые студентом в процессе изучения дисциплины

ОПК-1	способностью использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности
ОПК-8	Способность самостоятельно осваивать современную физическую аналитическую и технологическую аппаратуру различного назначения и работать на ней

В результате изучения дисциплины студенты должны:

знать:

- основные понятия и законы теории электрических и электронных цепей (ОПК-1), понятия и положения основ теории электромагнитного поля (ОПК-1), важнейшие свойства и характеристики цепей и поля, основы расчета переходных процессов, частотных характеристик, периодических режимов, спектров, индуктивно-связанных и трехфазных цепей, методы численного анализа (ОПК-1); способы построения, принципы действия устройств электротехники (ОПК-8); физические процессы, протекающие в них (ОПК-8);

уметь:

- самостоятельно повышать свой профессиональный уровень (ОПК-1); рассчитывать линейные пассивные, активные цепи различными методами и определять основные характеристики процессов при стандартных и произвольных воздействиях (ОПК-1); выполнять расчет основных параметров конкретных изделий (ОПК-1); самостоятельно осваивать аналитическую аппаратуру при проведении лабораторных работ (ОПК-8);

владеть:

- методами анализа цепей постоянных и переменных токов во временной и частотной областях (ОПК-1); методами исследования и навыками работы с электротехнической аппаратурой (ОПК-8); навыками расчета схем отдельных элементов (ОПК-1).

Виды учебной работы: лекции, лабораторные работы.

Изучение дисциплины заканчивается экзаменом.

11.1.15.2 Аннотация программы дисциплины Б1.Б.15.2 «Электроника»

Общая трудоёмкость изучения дисциплины составляет 3 зач. ед. (108 час.).

Цели и задачи изучения дисциплины

Содержание дисциплины направлено на ознакомление студентов с физическими процессами, происходящими в различных твердотельных приборах дискретного и интегрального исполнения.

Основные дидактические единицы (разделы)

Роль и место электронной техники в современном мире. Полупроводниковая электроника. Основы физики полупроводников. Контактные явления в полупроводниках Полупроводниковые диоды. Биполярные транзисторы. Полевые транзисторы с управляющим р-п-переходом. Полевые транзисторы с изолированным затвором. Усилители, усилительные каскады.

Компетенции, приобретаемые студентом в процессе изучения дисциплины

ОПК-8	Выпускник способен самостоятельно осваивать современную физическую аналитическую и технологическую аппаратуру различного назначения и работать на ней
ПК-4	Выпускник способен применять современные методы исследования физико-технических объектов, процессов и материалов, проводить стандартные и сертификационные испытания технологических процессов и изделий с использованием современных аналитических средств технической физики
ПКВ-4	Выпускник способен строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок физической электроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования (ПКВ-4).

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- основные типы электронных приборов и устройств, их характеристики и области применения (ОПК-8); способы построения, принципы действия устройств электроники, а также отдельных активных и пассивных элементов; физические процессы, протекающие в них (ПКВ-4); устройство электронных приборов разных типов и основные технологические приемы, используемые при их производстве; характеристики и параметры основных типов электронных приборов, особенности их использования в радиоэлектронных устройствах (ПК-4);

уметь:

- пользоваться теоретическими знаниями при расчетах простых электрических схем; правильно выбрать приборы твердотельной электроники для применения в радиоэлектронной аппаратуре; использовать стандартную терминологию, определения, обозначения и единицы физических величин (ПКВ-4); проводить экспериментальные исследования характеристик и параметров активных и пассивных элементов (ПК-4); работать с современной радиоэлектронной аппаратурой (ОПК-8);

иметь представление:

- о способах использования приборов и устройств электроники в различных областях науки и техники (ПК-4); о современных направлениях развития электроники (ОПК-8); о методах моделирования приборов и устройств твердотельной электроники (ПКВ-4).

Виды учебной работы: лекции, лабораторные работы.

Изучение дисциплины заканчивается экзаменом.

11.1.15.3 Аннотация программы дисциплины Б1.Б.15.3 «Схемотехника»

Общая трудоёмкость изучения дисциплины составляет 4 зач. ед. (144 час.).

Цели и задачи изучения дисциплины

Изучение основных схемотехнических решений и функциональных узлов аналоговой и цифровой электроники. Научиться синтезировать простейшие электронные устройства, содержащие усилители, аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи, логические интегральные схемы, цифровые функциональные узлы, силовые электронные ключи и знако-цифровые индикаторы.

Основные дидактические единицы (разделы)

Схемотехника. Микросхемотехника. Процессы в сложных электрических цепях. Приборы функциональной электроники. Фильтры, обратная связь в усилительных устройствах, транзисторные усилительные каскады, операционный усилитель, линейные стабилизаторы напряжения и тока, электронные ключи, логические элементы, цифровые функциональные узлы, ЦАП и АЦП, генераторы сигналов.

Компетенции, приобретаемые студентом в процессе изучения дисциплины

ОПК-2	способностью применять методы математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности
ПКВ-4	Выпускник способен строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок физической электроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования (ПКВ-4).

В результате изучения дисциплины студенты должны:

знать:

- современную элементную базу цифровых и аналоговых интегральных микросхем (ОПК-2); принципы построения и функционирования устройств на основе традиционной и нетрадиционной элементной базы микроэлектроники (ОПК-2); основные технические параметры, эксплуатационные характеристики и области применения элементной базы микроэлектроники (ПКВ-4); основы схемотехники и микросхемотехники (ПКВ-4);

уметь:

-анализировать воздействие сигналов на линейные и нелинейные цепи, рассчитывать усилители, стабилизаторы и генераторы электрических сигналов (ОПК-2); применять аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи, синтезировать аналоговые и цифровые устройства (ОПК-2); строить простейшие физические и математические модели приборов, схем на основе данных об их функциональном назначении, электрических параметрах и условиях эксплуатации (ПКВ-4); выполнять расчет схем и устройств

различного назначения с использованием средств автоматизации проектирования (ПКВ-4):

владеть:

- современными методами расчета схем и устройств электронной техники (ОПК-2), методами проектирования электронных устройств на основе аналоговой и цифровой элементной базы (ОПК-2); навыками оформления конструкторской документации на проектируемое изделие (ПКВ-4); методами моделирования схем и устройств электронной техники (ПКВ-4).

Виды учебной работы: лекции, практические занятия, лабораторные работы, курсовой проект.

Изучение дисциплины заканчивается зачетом с оценкой.

11.1.16 Аннотация программы дисциплины Б1.Б.16 «Метрология и физико-технические измерения»

Общая трудоёмкость изучения дисциплины составляет 3 зач. ед. (108 час.)

Цели и задачи изучения дисциплины

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

Основные дидактические единицы (разделы)

Метрология: теория и средства измерений. Результат и погрешности измерений. Обработка результатов измерений. Основные положения законодательной метрологии, эталоны, поверочные схемы, государственная метрологическая служба. Стандартизация: цели и задачи, государственная и международные системы стандартизации, категории и виды стандартов. Международная организация по стандартизации (ИСО), государственный контроль и надзор за внедрением и соблюдением стандартов. Сертификация: цели и объекты сертификации. Качество продукции, основы квалитметрии, экспертные методы оценки качества. Системы сертификации, органы сертификации, аккредитация испытательных лабораторий, сертификация услуг.

Компетенции, приобретаемые студентом в процессе изучения дисциплины

ОПК-3	способностью к теоретическим и экспериментальным исследованиям в избранной области технической физики, готовностью учитывать современные тенденции развития технической физики в своей профессиональной деятельности
ПК-4	способностью применять эффективные методы исследования физико-технических объектов, процессов и материалов, проводить стандартные и сертификационные испытания технологических процессов и изделий с использованием современных аналитических средств технической физики

В результате изучения дисциплины студенты должны:
знать:

- метрологическое обеспечение технической физики (ОПК-3); методы построения современных измерительных устройств и их метрологические

характеристики, основные принципы и правила измерения (ПК-4); методы обработки результатов и оценки погрешности (ПК-4); основные положения и нормативные документы законодательной метрологии (ОПК-3); цели и задачи государственной и международных систем стандартизации и сертификации (ПК-4);

уметь:

- использовать математический аппарат при обработке результатов экспериментов (ОПК-3); использовать методы и алгоритмы обработки результатов измерений и расчета их погрешностей, использовать современную аналитическую и технологическую аппаратуру различного назначения и работать на ней (ПК-4); планировать необходимый эксперимент и использовать информационные технологии для обработки и оценки погрешностей полученных данных (ПК-4); использовать стандарты и другие нормативные документы по качеству и сертификации продукции (ПК-4); организовать метрологическое обеспечение производства материалов и изделий электронной техники (ПК-4);

владеть:

- математическим аппаратом при обработке результатов экспериментов (ОПК-3); методами обработки результатов измерений и расчета их погрешностей (ОПК-3); навыками освоения современной аналитической и технологической аппаратуры различного назначения и работы на ней; навыками планирования необходимого эксперимента и применения информационных технологий для обработки и оценки погрешностей полученных данных (ПК-4); навыками использования стандартов и других нормативных документов по качеству и сертификации продукции (ПК-4); навыками организации метрологического обеспечения производства материалов и изделий электронной техники (ПК-4).

Виды учебной работы: лекции, лабораторные работы.

Изучение дисциплины заканчивается зачетом.

11.1.17 Аннотация программы дисциплины Б1.Б.17 «Безопасность жизнедеятельности»

Общая трудоёмкость изучения дисциплины составляет 3 зач. ед. (108 час.)

Цели и задачи изучения дисциплины

Основная цель состоит в сохранении работоспособности и здоровья человека за счет выбора оптимальных параметров состояния среды обитания и применения мер защиты от негативных факторов естественного и антропогенного происхождения.

Основные дидактические единицы (разделы)

Человек и среда обитания. Основы физиологии труда и комфортные условия жизнедеятельности в техносфере. Идентификация и воздействие на человека вредных и опасных факторов среды обитания. Защита человека и среды обитания от вредных и опасных факторов природного, антропогенного и техногенного происхождения. Обеспечение комфортных условий для жизни и деятельности человека. Психофизиологические и эргономические основы безопасности. Чрезвычайные ситуации и методы защиты в условиях их реализации. Управление безопасностью жизнедеятельности.

Компетенции, приобретаемые студентом в процессе изучения дисциплины

ОК-9	способностью использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций
ОКВ-2	Выпускник владеет приемами рационализации жизнедеятельности, ориентированными на снижение антропогенного воздействия на природную среду и обеспечение безопасности личности и общества

В результате изучения дисциплины студенты должны:

знать:

- основы физиологии труда и комфортные условия жизнедеятельности в техносфере (ОК-9); негативные факторы техносферы, основные природные и техносферные опасности, их свойства и характеристики (ОК-9); характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду (ОК-9); методы защиты от них применительно к сфере своей профессиональной деятельности (ОКВ-2); управление безопасностью жизнедеятельности ((ОКВ-2);

уметь:

- идентифицировать основные опасности среды обитания человека (ОК-9); оценивать риск их реализации (ОКВ-2); выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности (ОК-9) и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности (ОКВ-2); использовать нормативные документы по охране труда (ОК-9);

владеть:

- законодательными и правовыми основами в области безопасности и охраны окружающей среды (ОК-9); требованиями безопасности технических регламентов в сфере профессиональной деятельности (ОКВ-2); способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях (ОК-9);

понятийно-терминологическим аппаратом в области безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда (ОК-9); навыками рационализации профессиональной деятельности с целью обеспечения безопасности и защиты окружающей среды (ОКВ-2).

Виды учебной работы: лекции, практические занятия.

Изучение дисциплины заканчивается зачетом с оценкой.

11.1.18 Аннотация программы дисциплины Б1.Б.18 «Экспериментальные методы исследований»

Общая трудоёмкость изучения дисциплины составляет 6 зач. ед. (216 часа)

Цели и задачи изучения дисциплины

Создать условия для формирования у обучаемого знаний, необходимых для понимания сущности экспериментальных методов исследования физических процессов, умения активно использовать эти знания, а также формирование фундаментальных знаний по экспериментальным методам исследования физических свойств конденсированных твердых сред, изделий и компонентов.

Основные дидактические единицы (разделы)

Роль эксперимента в физике. Принципы реализации и контроля качества материалов, изделий и их компонентов. Классификация исследуемых объектов и явлений. Классификация экспериментальных методов исследования. Методы исследования материалов и компонентов электронной техники. Методы исследования конструкционных материалов. Физические методы исследования. Аппаратура для экспериментальных исследований; сведения об основных типах стандартных измерительных приборов и устройств. Информационно-измерительные комплексы. Диагностика и контроль качества материалов, изделий и их компонентов.

Компетенции, приобретаемые студентом в процессе изучения дисциплины

ОПК-3	способностью к теоретическим и экспериментальным исследованиям в избранной области технической физики, готовностью учитывать современные тенденции развития технической физики в своей профессиональной деятельности
ОПК-8	способностью самостоятельно осваивать современную физическую, аналитическую и технологическую аппаратуру различного назначения и работать на ней
ПК-4	способностью применять эффективные методы исследования физико-технических объектов, процессов и материалов, проводить стандартные и сертификационные испытания технологических процессов и изделий с использованием современных аналитических средств технической физики
ПКВ-5	Выпускник способен аргументировано выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок физической электроники различного функционального назначения

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- роль эксперимента в технической физике (ОПК-3); принципы его реализации и контроля качества объектов исследования (ПК-4); классификацию экспериментальных методов исследования (ПКВ-5); характеристики аппаратуры для экспериментальных физико-технических исследований;

сведения об основных типах стандартных измерительных приборов, устройств и информационно-измерительных комплексах (ОПК-8);

уметь:

- выполнять измерения и экспериментальные исследования различных объектов технической физики (ОПК-3); самостоятельно выбрать и обосновать адекватный план исследовательского эксперимента (ПКВ-5); выбрать методику и объект исследования, выполнить теоретический анализ результатов исследования (ПК-4); самостоятельно освоить современную физическую аналитическую и технологическую аппаратуру различного назначения и работать на ней (ОПК-8);

владеть:

- навыками организации экспериментальных исследований различных объектов технической физики (ОПК-3); навыками методического и аппаратного оснащения исследовательского эксперимента, его грамотного выполнения и обработки полученных экспериментальных результатов (ПКВ-5); способностью самостоятельно осваивать современную физическую аналитическую и технологическую аппаратуру различного назначения и работать на ней (ОПК-8); способностью выбрать и применить современные методы исследования физико-технических объектов, процессов и материалов, проводить стандартные и сертификационные испытания технологических процессов и изделий с использованием современных аналитических средств технической физики (ПК-4).

Виды учебной работы: лекции, лабораторные работы, курсовая работа.

Изучение дисциплины заканчивается экзаменом.

11.1.19 Аннотация программы дисциплины Б1.Б.19 «Физические основы вакуумной техники»

Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 3 ЗЕТ (108 час).

Цели и задачи дисциплины:

Целью дисциплины является ознакомление студентов с физическими процессами происходящими в разряженных средах, технологией получения вакуума, особенностями вакуумных насосов и конструкциями вакуумных систем, а также расчетом вакуумных систем.

Основные дидактические единицы (разделы):

Рассмотрены основные газовые законы, взаимодействие газов с твердыми телами, явления переноса массы, энергии и импульса. Изучены принцип действия, конструкции и характеристики различных вакуумных насосов. Изложены методы и приборы для измерения общих давлений. Рассмотрены конструкционные материалы и коммутационная аппаратура вакуумных систем. Показаны методы течеискания. Изучены методы и приборы для измерения парциальных давлений газа. Рассмотрены принципы построения и расчета вакуумных систем.

Компетенции, приобретаемые студентом в процессе изучения дисциплины

ОПК-8	способностью самостоятельно осваивать современную физическую, аналитическую и технологическую аппаратуру различного назначения и работать на ней
-------	--

В результате изучения дисциплины «Физические основы вакуумной техники» студент должен:

знать:

- физические процессы, происходящие с газами в разряженном состоянии; номенклатуру и характеристики изделий и оборудование, предназначенные для вакуумных установок выпускаемого отечественной и зарубежной промышленностью (ОПК-8); принципы построения вакуумных систем и их работу; физические процессы, протекающие в вакууме (ОПК-8);

уметь:

- учитывать тенденции развития вакуумной техники; работать на вакуумных установках различных конструкций (ОПК-8); использовать технические средства контроля вакуума для определения основных параметров технологического процесса (ОПК-8); выполнять расчет основных параметров вакуумной системы (ОПК-8);

владеть:

- методами расчета основных параметров вакуумных систем и установок; способностью самостоятельно осваивать современное вакуумное оборудование различного назначения и работать на ней (ОПК-8); навыками работы на оборудовании, предназначенном для достижения вакуума и

контроля давления разряженной газовой среды (ОПК-8); навыками разработки и выбора вакуумной системы (ОПК-8).

Виды учебной работы: лекции, практические занятия, лабораторные работы, курсовой проект.

Изучение дисциплины заканчивается зачетом с оценкой.

11.1.20 Аннотация программы дисциплины Б1.Б.20 «Физическая культура»

Общая трудоёмкость изучения дисциплины составляет 2 зач. ед. (400 час.)
в том числе базовая часть, 2 зач. ед. (72 час.).

Цели и задачи изучения дисциплины

целью физического воспитания является содействие подготовке гармонично развитых, высококвалифицированных специалистов.

Для достижения цели ставятся задачи:

воспитание у студентов высоких моральных, волевых и физических качеств, готовности к высокопроизводительному труду; сохранение и укрепление здоровья студентов, содействие правильному формированию и всестороннему развитию организма, поддержание высокой работоспособности на протяжении всего периода обучения; всесторонняя физическая подготовка студентов; профессионально - прикладная физическая подготовка студентов с учётом особенностей их будущей трудовой деятельности; приобретение студентами необходимых знаний по основам теории, методики и организации физического воспитания и спортивной тренировки, подготовка к работе в качестве общественных инструкторов, тренеров и судей; совершенствования спортивного мастерства студентов - спортсменов; воспитание у студентов убеждённости в необходимости регулярно заниматься физической культурой и спортом.

Основные дидактические единицы (разделы)

Физическая культура в общекультурной и профессиональной подготовке студентов; ее социально-биологические основы; физическая культура и спорт как социальные феномены общества; законодательство Российской Федерации о физической культуре и спорте; физическая культура личности; основы здорового образа жизни студента; особенности использования средств физической культуры для оптимизации работоспособности; общая физическая и специальная подготовка в системе физического воспитания; спорт; индивидуальный выбор видов спорта или систем физических упражнений; профессионально-прикладная физическая подготовка студентов; основы методики самостоятельных занятий и самоконтроль за состоянием своего организма.

Компетенции, приобретаемые студентом в процессе изучения дисциплины

ОК-8	способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
ОКВ-4	Выпускник способен проявлять свои дарования, осмысливать и развивать свои жизненные планы интеллектуального, культурного, нравственного, физического и профессионального саморазвития и самосовершенствования

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

основные понятия и термины, закономерности, теории, принципы и положения, раскрывающие сущность явлений в физической культуре (ОК-8), объективные связи между ними (ОКВ-4);

уметь:

адаптивно, творчески использовать полученные специальные знания на занятиях по физическому воспитанию для личностного и профессионального развития (ОК-8), самосовершенствования (ОКВ-4), организации здорового стиля жизни при выполнении учебной, профессиональной и социокультурной деятельности (ОК-8);

владеть:

системой научно-практических и специальных знаний, необходимых для понимания природных и социальных процессов функционирования физической культуры общества и личности, а также предметно-операциональному использованию полученных знаний и приобретению практического опыта в занятиях избранным видом спорта или системой физических упражнений (ОК-8).

Виды учебной работы: практические занятия.

Изучение дисциплины заканчивается зачетом.

Дисциплины вариативной части

11.1.21 Аннотация программы дисциплины Б1.В.0Д.1 «Политология социология, правоведение»

Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 2 ЗЕ (72 час).

Цели и задачи дисциплины:

Системное и предметное освоение знаний о социальной, политической, правовой реальности современной России и мира, формирование у студентов компетентного понимания социальных, политических проблем, источников их возникновения и возможных путей разрешения.

Основные дидактические единицы (разделы):

Государство и право. Их роль в жизни общества. Норма права и нормативно-правовые акты. Источники российского права. Закон и подзаконные акты. Система российского права. Отрасли права. Правонарушение и юридическая ответственность. Значение законности и правопорядка в современном обществе. Правовое государство. Особенности федеративного устройства России. Физические и юридические лица. Право собственности. Трудовая дисциплина и ответственность за ее нарушение. Административные правонарушения и административная ответственность. Уголовная ответственность за совершение преступлений. Экологическое право. Особенности правового регулирования будущей профессиональной деятельности. Законодательные и нормативно-правовые акты в области защиты информации и государственной тайны. Социология как наука, изучающая социальную действительность современного социума; общество как социальная система; власть и механизмы ее осуществления; социологическая концепция личности. Социальное поведение; социология семьи; социология культуры.

Компетенции, приобретаемые студентом в процессе изучения дисциплины

ОК-4	способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности
ОК-6	способностью работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия
ОКВ-3	Выпускник готов использовать в личной жизни и профессиональной деятельности этические и правовые нормы, регулирующие межличностные отношения и отношение к обществу, окружающей среде, основные закономерности и нормы социального поведения, права и свободы человека и гражданина

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

основные этапы развития социологии, политологии в России и мире (ОК-4); сущность основных социологических парадигм; типы обществ и

сложные пути их развития (ОК-4); разнообразные грани человеческой культуры и цивилизаций (ОК-4); социальные институты и суть институционализации (ОК-4); социальную структуру общества и стратификацию, виды и каналы социальной мобильности (ОК-4); политическую систему России (ОК-6); чем определяется социальное поведение индивида, причины и пути разрешения социальных и политических конфликтов (ОКВ-3); свои права и обязанности как гражданина своей страны; систему органов государственной власти и местного самоуправления (ОКВ-3);

уметь:

объяснить социальные и политические процессы с точки зрения основных парадигм в социологии и политологии (ОК-4); истолковывать отличия в развитии обществ, культур, выделять плюсы и минусы социальных, политических процессов (ОК-4); демонстрировать умение избегать идеализации и одномерного подхода к действительности (ОК-6); грамотно строить свою устную и письменную речь, демонстрируя знание основных понятий социологии, политологии и права (ОК-4); использовать нормативные правовые документы в своей деятельности (ОКВ-3);

владеть:

навыками анализа социальных фактов и использования знаний для прогнозирования современной социально-политической, экономической ситуации (ОК-4); навыками всесторонней и объективной оценки социальных политических событий и процессов (ОК-6); основными методами работы с научными источниками (ОК-4); навыками применения основных методов социологического анализа для решения профессиональных задач (ОК-4); навыками работы с нормативными документами в своей профессиональной деятельности (ОКВ-3).

Виды учебной работы: лекции, практические занятия.

Изучение дисциплины заканчивается зачетом.

11.1.22 Аннотация программы дисциплины Б1.В.0Д.2 «Культурология»

Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 2 ЗЕ (72 час).

Цели и задачи дисциплины:

Знакомство студентов с историей и теорией отечественной и мировой культурологии, формирование представлений о мире как социокультурной реальности, взаимосвязи и взаимодействии всех элементов общественной жизни, усвоение идеи единства мирового и историко-культурного процесса при одновременном признании многообразия его форм. Изучение дисциплины должно способствовать развитию интереса к фундаментальным знаниям.

Основные дидактические единицы (разделы).

Структура и состав современного культурологического знания; культурология и философия культуры, социология культуры, культурная антропология; культурология и история культуры; теоретическая и прикладная культурология; методы культурологических исследований; основные понятия культурологии: культура, цивилизация, морфология культуры, функции культуры, субъект культуры, культурогенез, динамика культуры, язык и символы культуры, культурные коды, межкультурные коммуникации, культурные ценности и нормы, культурные традиции, культурная картина мира, социальные институты культуры, культурная самоидентичность, культурная модернизация; типология культур; этническая и национальная, элитарная и массовая культуры; восточные и западные типы культур; специфические и "серединные" культуры; локальные культуры; место и роль России в мировой культуре; тенденции культурной универсализации в мировом современном процессе; культура и природа; культура и общество; культура и глобальные проблемы современности; культура и личность; инкультурация и социализация.

Компетенции, приобретаемые студентом в процессе изучения дисциплины

ОК – 6	способностью работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия
ОКВ-4	Выпускник способен проявлять свои дарования, осмысливать и развивать свои жизненные планы интеллектуального, культурного, нравственного, физического и профессионального саморазвития и самосовершенствования

В результате изучения дисциплины студент должен: знать:

основные подходы к решению вопросов культурологии, сложившиеся в гуманитарных науках (ОК-6); различные методы исследования культуры на разных стадиях развития общества (ОК-6); типологию и формы культуры (ОК-6); природу культурологического знания, функции и методологию культурологи (ОК-6); сущность, структуру и особенности функционирования

общества, механизмы и формы социальных изменений, принципы исторической типологии общества и их влияние на культуру (ОКВ-4);

уметь:

использовать в профессиональной деятельности культурологические знания (ОК-6); логично формулировать, излагать и аргументировано отстаивать собственное видение проблем культуры (ОК-6); выявлять противоречия культурного существования человека в современном мире (ОК-6); использовать знание о проблемах и противоречиях существования человека в современном мире (ОК-6), оценивать суть и содержание ценностей мировой и российской культуры (ОКВ-4);

владеть:

культурой мышления, способностью в письменной и устной речи правильно и убедительно оформить результаты мыслительной деятельности (ОК-6); приемами и методами устного и письменного изложения знаний по теории и истории культуры (ОК-6); методами и приемами логического анализа, самостоятельного философского исследования культурологических проблем (ОК-6); методами анализа произведений искусства и литературы, умением узнавать и оберегать памятники культурного наследия (ОК-6); навыками проведения компаративного исследования различных направлений современной культурологи (ОКВ-4).

Виды учебной работы: лекции, практические занятия.

Изучение дисциплины заканчивается зачетом.

11.1.23 Аннотация программы дисциплины Б1.В.0Д.3 «Русский язык и культура речи»

Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 2 ЗЕ (72 час).

Цели и задачи дисциплины:

Повышение уровня практического владения современным русским литературным языком у специалистов нефилологического профиля – в разных сферах функционирования русского языка; овладение новыми навыками и знаниями в этой области и совершенствование имеющихся знаний; углубление понимания основных характерных свойств русского языка как средства общения и передачи информации; расширение общегуманитарного кругозора, опирающегося на владение богатым коммуникативным, познавательным и эстетическим потенциалом русского языка. Формирование понимания функций и роли русского литературного языка, преодоление узко технократического подхода к профессиональной деятельности.

Основные дидактические единицы (разделы).

Стили современного русского литературного языка. Языковая норма, ее роль в становлении и функционировании литературного языка. Речевое взаимодействие. Основные единицы общения. Устная и письменная разновидности литературного языка. Нормативные, коммуникативные, этические аспекты устной и письменной речи. Функциональные стили современного русского языка. Взаимодействие функциональных стилей. Научный стиль. Специфика использования элементов различных языковых уровней в научной речи. Речевые нормы учебной и научной сфер деятельности. Официально-деловой стиль, сфера его функционирования, жанровое разнообразие. Языковые формулы официальных документов. Приемы унификации языка служебных документов. Интернациональные свойства русской официально-деловой письменной речи. Язык и стиль распорядительных документов. Язык и стиль коммерческой корреспонденции. Язык и стиль инструктивно-методических документов. Реклама в деловой речи. Правила оформления документов. Речевой этикет в документе. Жанровая дифференциация и отбор языковых средств в публицистическом стиле. Особенности устной публичной речи. Оратор и его аудитория. Основные виды аргументов. Подготовка речи: выбор темы, цель речи, поиск материала, начало, развертывание и завершение речи. Основные приемы поиска материала и виды вспомогательных материалов. Словесное оформление публичного выступления. Понятливость, информативность и выразительность публичной речи. Разговорная речь в системе функциональных разновидностей русского литературного языка. Условия функционирования разговорной речи, роль внеязыковых факторов. Культура речи. Основные направления совершенствования навыков грамотного письма и говорения.

Компетенции, приобретаемые студентом в процессе изучения дисциплины

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

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- нормы русского литературного языка (ОК-5);
- грамматику и лексику русского языка (ОК-5);
- принципы употребления различных средств языка в соответствии с целью и ситуацией общения (ОК-5);

уметь:

- использовать знания норм русского языка в общении, для чего - анализировать ситуации общения (ОК-5);
- логически верно, аргументировано и ясно излагать свою точку зрения в научной и деловой коммуникации (ОК-5);
- применять теоретические знания в решении конкретных задач взаимодействия в профессиональном общении (ОК-5);

владеть:

- нормами русского литературного языка (ОК-5);
- основными навыками создания и редактирования текстов профессионального назначения (ОК-5);
- основными навыками целесообразного коммуникативного поведения в сфере бытовой и профессиональной коммуникации (ОК-5).

Виды учебной работы: лекции, практические занятия.

Изучение дисциплины заканчивается зачетом.

11.1.24 Аннотация программы дисциплины Б1.В.0Д.4 «Экономическая теория»

Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 2 ЗЕ (72 час).

Цели дисциплины:

обучить студентов фундаментальным знаниям в области экономики, а также научить их применять эти знания в профессиональной деятельности специалистов технического профиля.

Задачи дисциплины:

изучить основы экономической теории: категории, законы фундаментальных экономических процессов; понять экономические принципы и мотивы взаимодействия субъектов экономической деятельности; научить применять многообразные теоретические подходы и методологические принципы для понимания экономических явлений современной экономики; освоить основные экономические теории, позволяющие моделировать поведение экономических субъектов на микроэкономическом уровне; ознакомить студентов с основными парадигмами макроэкономического анализа; приобрести навыки организации и управления хозяйственной деятельностью на уровне фирмы.

Основные дидактические единицы (разделы).

Этапы развития экономической теории. Теория общественного производства. Сущность общественного производства и его основные функции и цели. Собственность в системе экономических отношений. Экономические системы. Экономическое содержание собственности, её характерные черты. Объекты, субъекты и отношения присвоения. Права собственности. Типы и формы собственности. Приватизация, ее цели, способы и формы. Сущность экономической системы, ее функции, объекты и субъекты. Типы экономических систем их отличительные признаки. Общие основы рыночной экономики. Предпринимательство и его роль в рыночной экономике. Теория производства фирмы, издержки и прибыль. Физический и моральный износ основного капитала. Амортизация и ее виды. Конкуренция и монополия. Рынки ресурсов и их функционирование. Макроэкономика и показатели ее развития. Совокупный спрос и совокупное предложение. Проблемы экономической стабильности и макроэкономического равновесия. Деньги и денежный рынок. Макроэкономическая нестабильность, ее причины и формы. Циклический характер развития экономики. Инфляция и безработица. Государство в рыночной экономике. Виды государственной экономической политики. Денежно кредитная и бюджетно-налоговая системы. Дискреционная фискальная политика и политика встроенных стабилизаторов. Налоговая система государства и ее функции. Принципы налогообложения. Доходы и уровень жизни населения. Современное состояние социальной защиты населения в России. Международные экономические отношения. Экономические и социальные меры решения глобальных международных проблем.

Компетенции, приобретаемые студентом в процессе изучения дисциплины

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

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- ключевые категории рыночной экономики и механизмы ее функционирования (ОК-3); проблемы макроэкономического равновесия (ОК-3); природу, причины и последствия инфляции, безработицы и экономических спадов (ОК-3); экономические функции государства в рыночной экономике (ОК-3); сущность и механизмы фискальной, денежно-кредитной, социальной и инвестиционной политики государства (ОК-3); модели поведения предприятия (организации) в различных структурах рынка и условия максимизации прибыли хозяйствующих субъектов (ОК-3).

Уметь:

- использовать методы анализа экономической ситуации и тенденций её развития в России и в мире (ОК-3); использовать полученные знания для анализа рынка и оценки влияния макроэкономических процессов на деятельность различных экономических субъектов (ОК-3); анализировать социально значимые проблемы и процессы в различных видах профессиональной и социальной деятельности (ОК-3); проводить эксперименты по заданной методике и анализировать результаты с привлечением соответствующего математического аппарата в научно-исследовательской деятельности (ОК-3).

Владеть:

- способностью научно анализировать социально значимые проблемы и процессы в различных видах профессиональной и социальной деятельности (ОК-3); навыками использования на практике методов гуманитарных, социальных и экономических наук в различных видах профессиональной и социальной деятельности (ОК-3); способностью и готовностью понимать и анализировать экономические проблемы и общественные процессы, методами математического анализа, которые необходимо использовать при проведении экспериментов по заданной методике и оценке результатов в научно-исследовательской деятельности (ОК-3).

Виды учебной работы: лекции, практические занятия.

Изучение дисциплины заканчивается зачетом.

11.1.25 Аннотация программы дисциплины Б1.В.0Д.5 «Экономика и организация производства»

Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 4 ЗЕ (144 час).

Цели дисциплины:

обеспечение экономической подготовки будущих специалистов, позволяющей в практической работе применять знания об экономических категориях, методах экономической оценки затрат и результатов при разработке и изготовлении новой техники, при организации проведения научных исследований, производства и эксплуатации новой техники.

Основные дидактические единицы (разделы).

Основные фонды и оборотные средства. Кадры предприятия. Оплата труда. Себестоимость, цена, прибыль, рентабельность. Оценка научно-технического уровня новой техники. Методы расчёта экономического эффекта и экономической эффективности. Оценка конкурентоспособности. Организационно-правовые формы предприятия. Основы организационно - производственного процесса. Организация маркетинговой деятельности. Организация ремонта и обслуживания.

Компетенции, приобретаемые студентом в процессе изучения дисциплины

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

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- принципы, методы организации и управления малыми коллективами (ОК-3); основные понятия, экономическое содержание основных экономических категорий (ОК-3); основы организации производственного процесса и нормирования труда (ОК-3); основы внедрения и коммерциализации результатов исследований и разработок (ОК-3); основы оценки прогрессивности и рыночной новизны новой техники (ОК-3); основы технико-экономического обоснования проектов (ОК-3); основные понятия, термины и принципы в маркетинговой деятельности (ОК-3).

Уметь:

- рассчитывать показатели деятельности предприятия (ОК-3); организовать работу исполнителей (ОК-3); внедрять результаты исследований и разработок на практике (ОК-3); выполнять расчёты по проведению технико-экономического обоснования разработки, производства и эксплуатации новой техники (ОК-3); рассчитывать показатели работы производственных подразделений (ОК-3).

Владеть:

- методами организации и управления малыми коллективами (ОК-3); методами расчёта себестоимости, цены изделия, издержек эксплуатации (ОК-3); методами организации работы коллектива и нормирования труда (ОК-3); методами расчёта научно-технического уровня и экономического эффекта от

разработки, производства и эксплуатации новой техники (ОК-3); методами расчёта затрат на проведение модернизации оборудования (ОК-3); методами технико-экономического обоснования проектов (ОК-3); навыками разработки сметной документации (ОК-3).

Виды учебной работы: лекции, практические занятия.

Изучение дисциплины заканчивается зачетом с оценкой.

11.1.26 Аннотация программы дисциплины

Б1.В.ОД.10 «Микроэлектроника»

Общая трудоёмкость изучения дисциплины составляет 4 зач. ед. (144 час.)

Цели и задачи изучения дисциплины

Изучение студентами современного состояния и перспективных направлений развития полупроводниковой и функциональной микроэлектроники, ее элементной базы, методов проектирования и расчета основных структур интегральных микросхем и их практического использования.

Основные дидактические единицы (разделы)

Введение в микроэлектронику. Классификация интегральных микросхем. Технологические основы микроэлектроники. Конструкции элементов и основы технологии полупроводниковых интегральных микросхем. Перспективные элементы и предельные возможности интегральной микроэлектроники. Основные схемотехнические структуры интегральной электроники. Элементы функциональной микроэлектроники.

Компетенции, приобретаемые студентом в процессе изучения дисциплины

ОПК-1	способностью использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности
-------	---

В результате изучения дисциплины студенты должны:

Знать:

- основные типы электронных приборов и устройств; технологические операции планарной технологии полупроводниковых интегральных микросхем; общую характеристику планарной технологии; современные средства автоматизации проектирования (ОПК-1);

уметь:

- использовать сведения о физических принципах работы, характеристиках и параметрах микроэлектронных приборов; выбирать структуру, топологию и схему технологического маршрута изготовления биполярных интегральных микросхем с изоляцией р-п переходом, с диэлектрической изоляцией, с комбинированной изоляцией, на основе полевых транзисторов с алюминиевыми и поликремниевыми затворами; проектировать структуру, топологию и схему технологического маршрута изготовления интегральных КМОП микросхем; разрабатывать структуру и топологию пассивных элементов ИМС (ОПК-1);

- владеть:

- навыками исследования статических параметров базовых элементов интегральных схем; навыками разработки технологического маршрута изготовления интегральных микросхем; навыками разработки схемы и

топологии изделий микроэлектроники; методами проектирования с помощью пакетов прикладных программ (ОПК-1).

Виды учебной работы: лекции, практические занятия, лабораторные работы, курсовой проект.

Изучение дисциплины заканчивается экзаменом.

11.1.27 Аннотация программы дисциплины Б1.В.ОД.11 «Физика твердого тела»

**Общая трудоёмкость изучения дисциплины составляет 12 зач. ед. (452 час.)
В том числе базовая часть 8 зач. ед. (288 час.)**

Цели и задачи изучения дисциплины

Целью дисциплины является обеспечение фундаментальных знаний и навыков в области физики твёрдого тела.

Основные дидактические единицы (разделы)

Структура и симметрия идеальных и реальных кристаллов. Основные типы дефектов кристаллической структуры. Дифракция в кристаллах и обратная решетка. Упругие колебания в кристаллах, оптические и акустические фононы. Тепловые свойства кристаллов. Модель свободных электронов. Основы зонной теории, классификация твердых тел. Статистика электронов. Диэлектрические и магнитные свойства, ферромагнетизм; сегнетоэлектрики. Оптические свойства. Сверхпроводимость. Собственная и примесная проводимость полупроводников; основные полупроводниковые материалы. Некристаллические полупроводники. Диффузия и дрейф носителей. Генерация и рекомбинация. Контактные явления. Электронно-дырочный переход; гетеропереходы. Поверхностные электронные состояния; эффект поля. Фотоэлектрические и акустоэлектронные явления. Оптика полупроводников. Сильно легированные полупроводники. Квантово-размерные структуры. Практикум по физике твердого тела.

Компетенции, приобретаемые студентом в процессе изучения дисциплины

ОПК-1	способностью использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности
ПКВ-2	Выпускник готов и способен использовать фундаментальные законы основных профессиональных дисциплин выбранного профиля в профессиональной деятельности
ПКВ-3	Выпускник способен собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в области выбранного профиля технической физики

В результате изучения дисциплины студенты должны:

Знать:

- основы физики конденсированного состояния (ОПК-1); физическую сущность процессов, протекающих в проводящих, полупроводниковых, диэлектрических, магнитных материалах и в структурах, созданных на основе этих материалов, в том числе и при воздействии внешних полей и изменении

температуры (ПКВ-2); тенденции развития физики твердого тела (ПКВ-3); роль дисциплины в технической физике (ОПК-1);

уметь:

- анализировать и обобщать полученную информацию (ОПК-1); выполнять количественные оценки величины эффектов и характеристических параметров с учётом особенностей кристаллической структуры, электронного и фононного спектров, типа и концентрации легирующих примесей (ОПК-1); самостоятельно осваивать и грамотно использовать результатов новых экспериментальных и теоретических исследований в области физики твёрдого тела и полупроводников (ПКВ-2); самостоятельно собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию (ПКВ-3);

владеть:

- культурой мышления и восприятия информации (ОПК-1); навыками использования методов количественной оценки основных твердотельных характеристик (ОПК-1); методами теоретических исследований для применения в своей профессиональной деятельности (ПКВ-2); навыками сбора, обработки, анализа и обобщения научно-технической информации (ПКВ-3).

Виды учебной работы: лекции, практические занятия, лабораторные работы, курсовая работа.

Изучение дисциплины заканчивается экзаменом.

11.1.28 Аннотация программы дисциплины Б1.В.ОД.12 «Физико-химические основы технологии материалов и структур твердотельной электроники»

Общая трудоёмкость изучения дисциплины составляет 4 зач. ед. (144 час.)

Цели и задачи изучения дисциплины

Получение углубленного профессионального образования по технологии электронной компонентной базы, позволяющего выпускнику обладать предметно-специализированными компетенциями, способствующими востребованности на рынке труда, обеспечивающего возможность быстрого и самостоятельного приобретения новых знаний, необходимых для адаптации и успешной профессиональной деятельности в области микро- и нанoeлектроники.

Основные дидактические единицы (разделы)

Этапы развития и современное состояние технологии материалов и приборов макро-, микро- и нанoeлектроники. Основные процессы технологии электронной компонентной базы. Общие принципы термодинамического управления равновесными и неравновесными процессами. Управление структурными равновесиями и дефектообразованием в кристаллах. Управление фазовыми и химическими равновесиями в технологических процессах электроники. Управление диффузионными и кинетическими явлениями в технологических процессах электроники. Управление свойствами поверхности, межфазными взаимодействиями и формированием нанобъектов. Физико-технологические основы формирования эпитаксиальных слоев, многоуровневой металлизации, легирования и осаждения диэлектрических слоев. Физические основы функционального контроля элементов электронной компонентной базы.

Компетенции, приобретаемые студентом в процессе изучения дисциплины

ПК-4	способностью применять эффективные методы исследования физико-технических объектов, процессов и материалов, проводить стандартные и сертификационные испытания технологических процессов и изделий с использованием современных аналитических средств технической физики
------	--

В результате изучения дисциплины студенты должны:

знать:

- основные процессы в гетерогенных химико-технологических системах; процессы разделения, очистки и легирования вещества, кристаллизацию и стеклование инструментальное оформление и организацию физико-технических технологических процессов; пакеты прикладных программ для расчетов технологических процессов (ПК-4);

уметь:

- выполнять расчет основных параметров материалов и технологических параметров их изготовления; использовать технические средства для определения основных параметров технологического процесса; обосновывать принятие конкретного технического решения при разработке технологических процессов; выполнять работы по технологической подготовке производства материалов (ПК-4);

владеть:

- навыками расчета технологических процессов с применением пакетов прикладных программ; навыками использования технических средств для определения основных параметров технологического процесса; способностью выбора технологического процесса производства материалов электронной техники; способностью выполнять работы по технологической подготовке производства материалов электронной техники (ПК-4).

Виды учебной работы: лекции, практические занятия, лабораторные работы, курсовой проект.

Изучение дисциплины заканчивается экзаменом.

11.1.29 Аннотация программы дисциплины Б1.В.ОД.13 «Технология изделий электронной техники»

Общая трудоёмкость изучения дисциплины составляет 5 зач. ед. (180 час.)

Цели и задачи изучения дисциплины

Изучение закономерностей протекания основных технологических операций, применяемых при изготовлении изделий электроники и наноэлектроники. Изучение расчетных и экспериментальных методов определения режимов технологических операций. Изучение принципов действия основных элементов вакуумного оборудования и технологических устройств. Формирование навыков работы на технологическом оборудовании. Изучение типовых технологических процессов изготовления изделий электроники и наноэлектроники.

Основные дидактические единицы (разделы)

Этапы развития и современное состояние технологии приборов макро-, микро- и наноэлектроники. Типовое вакуумное технологическое оборудование. Концентрированные потоки энергии в технологии. Технология материалов электроники. Технология пленок. Технология литографии. Технология легирования материалов. Типовые технологические процессы. Физические основы функционального контроля элементов электронной компонентной базы.

Компетенции, приобретаемые студентом в процессе изучения дисциплины

ПК-4	способностью применять эффективные методы исследования физико-технических объектов, процессов и материалов, проводить стандартные и сертификационные испытания технологических процессов и изделий с использованием современных аналитических средств технической физики
------	--

В результате изучения дисциплины студенты должны:

знать:

- основные технологические методы, применяемые при изготовлении изделий электроники и наноэлектроники; физические закономерности, лежащие в основе этих методов; инструментальное оформление и организацию технологических процессов изготовления изделий электронной техники; пакеты прикладных программ для расчетов технологических процессов изготовления изделий электронной техники; способы управления технологическим процессом (ПК-4);

уметь:

- выполнять расчет основных параметров конкретных изделий и технологических параметров их изготовления; использовать технические средства для определения основных параметров технологического процесса изготовления изделий электронной техники; определять экспериментальным или расчетным путем оптимальные режимы проведения отдельных технологических операций изготовления изделий электронной техники;

выполнять работы по технологической подготовке производства изготовления изделий электронной техники (ПК-4);

владеть:

- навыками расчета технологических процессов изготовления изделий электронной техники с применением пакетов прикладных программ; навыками использования технических средств для определения основных параметров технологического процесса производства изделий электронной техники; способностью выбора технологического процесса производства изделий электронной техники; способностью выполнять работы по технологической подготовке производства изделий электронной техники (ПК-4).

Виды учебной работы: лекции, практические занятия, лабораторные работы, курсовой проект.

Изучение дисциплины заканчивается экзаменом.

11.1.30 Аннотация программы дисциплины Б1.В.ОД.14 «Физика тонких пленок»

Общая трудоёмкость изучения дисциплины составляет 3 зач. ед. (108 час.)

Цели и задачи изучения дисциплины

Формирование у студентов систематических знаний о фундаментальных принципах, определяющих изменение физических свойств твердых тел при переходе их к тонкопленочному виду.

Основные дидактические единицы (разделы)

Понятие «тонкая» пленка. Размерный эффект, как проявление особенностей тонкопленочных материалов. Получение тонких пленок методами вакуумного и ионно-плазменного напыления. Виды методов ионно-плазменного напыления. Способы получения тонких пленок, базирующиеся на химических реакциях в газовой и твердой фазах. Химическое осаждение из газовой фазы. Рост из жидкой фазы. Твердофазные методы получения пленок. Способы подготовки поверхности подложек для наращивания пленок. Методы очистки подложек. Механизмы роста пленок. Модели зародышеобразования. Критический размер и состав изотропного зародыша. Последовательность формирования сплошной пленки. Зависимость размера кристаллитов от температуры и толщины пленки. Внутренние напряжения в тонких пленках. Классификация микронапряжений. Методы определения внутренних напряжений. Электрические свойства тонких пленок. Сплошные пленки, размерный эффект. Механизмы электропроводности островковых пленок. Тензоэффект. Высокочастотные резистивные характеристики тонких пленок. Ферромагнитные тонкие пленки. Классификация. Доменная структура тонких пленок. Процессы перемангничивания тонких пленок. Анизотропия тонких пленок.

Компетенции, приобретаемые студентом в процессе изучения дисциплины

ОПК-1	способностью использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности
ПКВ-2	Выпускник готов и способен использовать фундаментальные законы основных профессиональных дисциплин выбранного профиля в профессиональной деятельности
ПКВ-3	Выпускник способен собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в области выбранного профиля технической физики

В результате изучения дисциплины студенты должны:

Знать:

- методы получения тонких пленок металлов, полупроводников и диэлектриков; закономерности и механизмы роста тонких пленок; электрические свойства тонких и островковых пленок (ОПК-1); магнитные свойства тонких пленок; механические свойства тонких пленок и напряжения, возникающие в

них в процессе роста (ПКВ-2); достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в области тонких пленок (ПКВ-3);

уметь:

- выбирать метод, режимы и условия осаждения материала для обеспечения формирования требуемой структуры (ОПК-1); выявлять факторы, влияющие на механизм роста и структуру формирующейся пленки; оценивать последствия перехода в тонкопленочное состояние для физических свойств и параметров материала (ПКВ-2); проводить исследование физических свойств тонких пленок, собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию в этой области (ПКВ-3);

владеть:

- навыками исследования магнитных и электрических свойств тонких пленок (ОПК-1); методологией прогнозирования физических свойств тонких пленок (ПКВ-2); способностью анализа и обработки научно-технической информации в этой области (ПКВ-3).

Виды учебной работы: лекции, лабораторные работы.

Изучение дисциплины заканчивается зачетом.

11.1.31 Аннотация программы дисциплины Б1.В.ОД.15 «Квантовая и оптическая электроника»

Общая трудоёмкость изучения дисциплины составляет 4 зач. ед. (144 час.)

Цели и задачи изучения дисциплины

Дать представление о фундаментальных физических процессах, лежащих в основе оптической и квантовой электроники, рассмотреть принцип действия, особенности конструкций, требования к активным материалам и элементам, возможности и технические характеристики приборов и устройств оптической электроники, подготовить будущих специалистов к теоретически грамотному их применению и дальнейшему изучению специальной литературы по отдельным вопросам данной отрасли.

Основные дидактические единицы (разделы)

Взаимодействие электромагнитного излучения с атомами и молекулами. Усиление и генерация электромагнитного излучения. Свойства, распространение и преобразование лазерных пучков. Линейная кристаллооптика. Нелинейная оптика. Оптические явления в однородных полупроводниках и гетероструктурах. Лазеры. Газовые лазеры. Твердотельные и жидкостные лазеры. Светодиоды и полупроводниковые лазеры. Фотоприемники и приборы управления оптическим излучением. Оптические методы передачи и обработки информации.

Компетенции, приобретаемые студентом в процессе изучения дисциплины

ОПК-1	способностью использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности
ПКВ-2	Выпускник готов и способен использовать фундаментальные законы основных профессиональных дисциплин выбранного профиля в профессиональной деятельности
ПКВ-3	Выпускник способен собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в области выбранного профиля технической физики

В результате изучения дисциплины студенты должны:

знать:

- основные законы и понятия квантовой и оптической электроники (ОПК-1); принципы конструирования различных классов лазеров и систем на их основе (ПКВ-2); особенности практического использования лазерного излучения в различных областях науки и техники (ПКВ-3);

уметь:

- критически оценивать достоинства, недостатки и области возможного применения новых научных и технических разработок, реализованных в различных типах лазеров (ОПК-1); выполнять критический анализ результатов исследований в области квантовой электроники (ПКВ-2); оценивать

практическую реализуемость лазера с предъявляемыми техническими параметрами (ПКВ-3);

владеть:

- навыками анализа и оптимизации большого комплекса факторов, влияющих на работу современных приборов квантовой электроники (ОПК-1); представлением о месте оптической и квантовой электроники в современной науке и технике и областях применения соответствующих приборов (ПКВ-2); навыками устных сообщений о результатах проведенного анализа и участия в научной дискуссии (ПКВ-3).

Виды учебной работы: лекции, лабораторные работы.

Изучение дисциплины заканчивается экзаменом.

11.1.32 Аннотация программы дисциплины Б1.В.ОД.16 «Физика термоэлектрических и пьезоэлектрических явлений»

Общая трудоёмкость изучения дисциплины составляет 4 зач. ед. (144 час.)

Цели и задачи изучения дисциплины

Формирование у будущих бакалавров знаний физики термоэлектрических и пьезоэлектрических явлений и подготовка к решению основных задач профессиональной деятельности в области разработки, получения и применения материалов с заданными свойствами.

Основные дидактические единицы (разделы)

Поляризация диэлектриков. Основные классы полярных диэлектриков. Основные свойства сегнетоэлектриков. Термодинамическая теория сегнетоэлектриков. Модельные теории сегнетоэлектричества. Диэлектрическая нелинейность в постоянном и переменном электрическом полях. Физические свойства сегнетоэлектриков. Термоэлектрические эффекты. Термоэлектрические материалы. Термоэлектрические тепловые насосы. Термоэлектрические генераторы.

Компетенции, приобретаемые студентом в процессе изучения дисциплины

ОПК-1	способностью использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности
ПКВ-2	Выпускник готов и способен использовать фундаментальные законы основных профессиональных дисциплин выбранного профиля в профессиональной деятельности

В результате изучения дисциплины студенты должны:

Знать:

- физические процессы, протекающие в новых материалах электронной техники при конкретном их применении; основные свойства и характеристики наиболее часто используемых в науке и практике кристаллов с линейными и нелинейными электрическими и термоэлектрическими свойствами в связи с их строением и условием их применения (ОПК-1); основные способы получения и технологию новых материалов в виде монокристаллов, пленок, керамик и композитов; структурные несовершенства и их влияние на свойства полярных материалов (ОПК-1); основные закономерности фазовых и структурных превращений (ПКВ-3);

уметь:

- выявлять, описывать, анализировать и предсказывать структуру электрических кристаллов (ОПК-1); выявлять факторы, влияющие на структуру (ОПК-1); выбирать составы и способы получения материалов для

обеспечения заданной структуры и свойств (ОПК-1); анализировать качество материала в связи с составом и технологией получения (ПКВ-3);

владеть:

- знанием о современных направлениях развития теоретического и прикладного материаловедения для электронной техники (ПКВ-3); навыками исследования параметров термоэлектрических и пьезоэлектрических материалов (ОПК-1); навыками расчета некоторых параметров термоэлектрических и пьезоэлектрических материалов (ОПК-1).

Виды учебной работы: лекции, лабораторные работы.

Изучение дисциплины заканчивается экзаменом.

11.1.33 Аннотация программы дисциплины Б1.В.ОД.17 «Физические основы СВЧ-электроники»

Общая трудоёмкость изучения дисциплины составляет 3 зач. ед. (108 час.)

Цели и задачи изучения дисциплины

Целью изучения дисциплины является формирование у студента профессиональных компетенций в области - фундаментальных основ СВЧ-электроники, необходимых для подготовки бакалавров, способных к использованию и созданию сверхвысокочастотных (СВЧ) излучений, колебаний и волн как в научных лабораториях, так и в условиях производства, другой практической деятельности.

Основные дидактические единицы (разделы)

Особенности свойств материалов на сверхвысоких частотах (СВЧ). Линии передачи и электродинамические структуры, используемые в СВЧ электронике. Особенности протекания токов и взаимодействия электронов с СВЧ полями; основные идеи создания СВЧ устройств. Устройства с электростатическим сеточным управлением, устройства О-типа, устройства магнетронного типа, типичные релятивистские устройства. Волновые и колебательные явления в электронных потоках СВЧ устройств; формирование электронных потоков для основных типов СВЧ устройств и особенности коллективных процессов в реализуемых на практике потоках; влияние коллективных процессов на характеристики СВЧ устройств. Ионные и плазменные процессы в вакуумных СВЧ устройствах и их влияние на их функционирование.

Компетенции, приобретаемые студентом в процессе изучения дисциплины

ОПК-1	способностью использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности
ОПК-2	способностью применять методы математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности

В результате изучения дисциплины студенты должны:

знать:

- физические основы вакуумной СВЧ электроники (ОПК-1); принципы создания и механизмы работы важнейших типов СВЧ приборов и устройств (ОПК-2);

уметь:

- определять достижимые характеристики основных типов СВЧ устройств (ОПК-2); оценивать области возможного их применения (ОПК-1);

владеть:

- навыками практического использования методов оценки характеристик СВЧ-устройств различного назначения (ОПК-2); информацией об основных научно-технических проблемах и перспективах развития СВЧ электроники (ОПК-1).

Виды учебной работы: лекции, лабораторные работы.

Изучение дисциплины заканчивается экзаменом.

11.1.34 Аннотация программы дисциплины Б1.В.ОД.18 «Физическое материаловедение»

Общая трудоёмкость изучения дисциплины составляет 3 зач. ед. (108 час.)

Цели и задачи изучения дисциплины

Получение студентами сведений о зависимостях объемных и поверхностных свойств материалов от характера химической связи, химического и фазового состава, структурных несовершенств, с целью создания материалов с заданными свойствами и управления последними путем воздействия на химический состав, фазовое и структурное состояние материала.

Основные дидактические единицы (разделы)

Прикладное материаловедение. Диаграммы состояния двух-, трехкомпонентных систем. Многофазные системы. Промышленные материалы электронной техники: проводниковые материалы; полупроводниковые материалы; диэлектрики; магнитные материалы. Вспомогательные материалы электронной техники.

Компетенции, приобретаемые студентом в процессе изучения дисциплины

ПКВ-1	Выпускник готов и способен учитывать тенденции развития современной науки, техники и технологии по выбранному профилю технической физики в своей профессиональной деятельности
-------	--

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- классификацию материалов по составу, свойствам и техническому назначению, основные процессы в гетерогенных химико-технологических системах; основные классы материалов, требования, предъявляемые к каждому классу, и основные физические параметры, характеризующие различные материалы: проводниковые, полупроводниковые, диэлектрические, магнитные и вспомогательные; методы воздействия на свойства материалов путём изменения их состава и структуры (ПКВ-1); способы применения основных классов конструкционных материалов и материалов электронной техники (ПКВ-1);

уметь:

- выявлять, описывать и анализировать особенности диаграмм состояния многофазных систем; выполнять физико-химический и кристаллохимический анализы сложных систем; правильно подходить к сравнительной оценке свойств материалов по их физическим, технологическим и экономическим критериям при использовании для элементов и устройств электронной техники; выполнять расчеты физических характеристик материалов (ПКВ-1); владеть физическими закономерностями, определяющими свойства и поведение материалов в различных условиях их эксплуатации, во взаимосвязи с конкретными применениями в компонентах, приборах и устройствах

электронной техники (ПКВ-1); выявлять факторы, определяющие общие и специфические особенности поведения материалов, влияющие на их структуру; выбирать оптимальные параметры технологических процессов создания новых материалов и устройств с заданными структурой и свойствами; анализировать качество материала в связи с технологией получения и обработки (ПКВ-1);

владеть:

- навыками работы со специальной и справочной литературой (в том числе по двойным и тройным диаграммам состояния); навыками самостоятельного анализа конкретных гетерогенных технологических систем; знаниями тенденций развития материаловедения (ПКВ-1); навыками изучения свойств материалов (ПКВ-1).

Виды учебной работы: лекции, лабораторные работы, курсовая работа..

Изучение дисциплины заканчивается зачетом.

Дисциплины по выбору

11.1.35 Аннотация программы дисциплины Б1.В.ДВ.1-1 «Психология и педагогика»

Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 2 ЗЕ (72 час).

Цели дисциплины:

Овладение конструктивными подходами и продуктивными педагогическими и психологическими технологиями в процессе выполнения практических профессиональных задач.

Для достижения цели ставятся задачи:

овладеть базовыми умениями педагогического и психологического наблюдения, обобщения, анализа и моделирования; применять полученные знания для решения задач профессиональной деятельности в области педагогических и психосоциальных услуг; анализировать и оценивать свои профессиональные возможности и ограничения при решении учебных задач в процессе обучения в вузе; осознать значимость педагогических и психологических знаний для профессиональной деятельности и повышения уровня психолого-педагогической культуры; освоить эффективные модели и технологии познания, развития и активизации творческого потенциала личности и социальной группы.

Основные дидактические единицы (разделы).

Психология и педагогика: предмет, объект и методы психологии. Сознание человека как высшая форма психического отражения и условия его возникновения. Проблема личности в психологии. Общение и взаимодействие, социальная психология групп.

Компетенции, приобретаемые студентом в процессе изучения дисциплины

ОК-6	способностью работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия
ОК-7	способностью к самоорганизации и самообразованию
ПК-8	готовностью к участию в довузовской подготовке и профориентационной работе в школах и других средних учебных заведениях.

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

основные педагогические и психологические понятия (ОК-6); основные механизмы филогенетического и онтогенетического развития психики (ОК-6); сущность сознания как высшей формы психического отражения (ОК-6); основные понятия деятельностной концепции психики и сознания (ОК-6); основные механизмы психической регуляции поведения человека (ОК-6); общие психологические закономерности общения и взаимодействия людей

(ОК-7); психологические процессы, протекающие в малых и больших группах, а также особенности социального развития и поведения личности (ОК-7); психологические методы познания, самопознания и саморегуляции (ПК-8); базовые социально-психологические методы и теоретические основания для решения практических задач в различных областях жизнедеятельности (ПК-8).

Уметь:

применять теоретические знания педагогики и психологии при анализе конкретных практических ситуаций (ОК-6); использовать результаты психологического анализа поведения личности и сотрудников в коллективе в интересах повышения эффективности работы (ОК-6); представлять психологическую характеристику личности, интерпретацию собственного психического состояния (ОК-6); выявлять и оценивать специфику социально-психологических связей и отношений в социальных группах (ОК-7); проектировать социально-психологические условия совместной деятельности (ОК-6); проводить коррекцию нежелательных явлений в отношениях между людьми (ОК-6); адекватно учитывать возрастно-психологические особенности человека при решении психологических задач (ПК-8); подходить к решению практической задачи с позиций психологического анализа, выбирать конструктивные стратегии взаимодействия со смежными специалистами (ОК-6); анализировать и оценивать свои профессиональные возможности и ограничения при решении учебных задач в области психологии (ОК-7).

Владеть:

навыками методических средств, позволяющих исследовать отдельные психические процессы и состояния (ОК-6); навыками социально-психологических технологий взаимодействия (ОК-6) и воздействия (ОК-6); базовыми умениями анализа, объяснения особенностей поведения человека в нестандартных ситуациях (ОК-7); навыками решения практических задач в различных областях жизнедеятельности, в том числе в школах (ПК-8).

Виды учебной работы: лекции, практические занятия.

Изучение дисциплины заканчивается зачетом.

11.1.36 Аннотация программы дисциплины Б1.В.ДВ.1-2 «Этикет»

Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 2 ЗЕ (72 час).

Цели дисциплины:

Подготовка специалистов, владеющих знаниями об этике сферы производства и бизнеса, управленческой этике, типах партнерских отношений специалистов по технической физике и умеющих их использовать в практической деятельности.

Основные дидактические единицы (разделы).

Этика как наука и явление духовной культуры. Профессиональная этика специалиста в области производства и науки. Этикетные модели поведения в профессиональной деятельности. Этика и этикет служебных взаимоотношений. Особенности публичного выступления и культура делового совещания. Культура деловой беседы и спора. Речевой этикет. Этикет приветствий и представлений. Культура делового общения по телефону. Стратегии письменных коммуникаций: деловое письмо. Визитная карточка в деловой коммуникации. Бизнес-подарок. Гостевой этикет и деловой протокол. Деловые приемы, их организация и проведение. Этика и этикет деловых переговоров.

Компетенции, приобретаемые студентом в процессе изучения дисциплины

ОК-6	способностью работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия
ПК-8	готовностью к участию в довузовской подготовке и профориентационной работе в школах и других средних учебных заведениях
ОКВ-3	Выпускник готов использовать в личной жизни и профессиональной деятельности этические и правовые нормы, регулирующие межличностные отношения и отношение к обществу, окружающей среде, основные закономерности и нормы социального поведения, права и свободы человека и гражданина

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- теоретические основы этики делового общения, профессионально-этические принципы и нормы в производственной деятельности (ОК-6); правила этикета в педагогической деятельности (ПК-8); правила бизнес-этикета, корпоративной этики, особенности этики и этикета зарубежных стран (ОКВ-3).

Уметь:

организовать взаимодействие в коллективе, обеспечивать межличностные взаимоотношения с учетом социально-культурных особенностей общения ОК-6); обеспечить оптимальную инфраструктуру общения с учетом

количественных и социальных факторов (ПК-8); диагностировать и выявлять различные типы проблемных ситуаций в научной индустрии (ОКВ-3).

Владеть:

основными коммуникативными методами и приемами делового общения в профессиональной сфере и личной жизни (ОК-6); навыками ориентации в вопросах управленческой этики при общении со школьниками (ПК-8); навыками партнерских отношений специалистов в науке и на производстве (ОКВ-3).

Виды учебной работы: лекции, практические занятия.

Изучение дисциплины заканчивается зачетом.

11.1.37 Аннотация программы дисциплины Б1.В.ДВ-2.2 «Физика полимеров»

Общая трудоёмкость изучения дисциплины составляет 4 зач. ед. (144 час.)

Цели и задачи изучения дисциплины

Формирование у обучающихся компетенций, заключающихся в способности применять основы теории синтеза и модификации полимеров, методы исследования свойств полимеров и основы физики высокомолекулярного состояния вещества при оценке параметров молекулярного и фазового состава полимеров, нахождении и использовании баз данных по свойствам основных видов полимеров.

Основные дидактические единицы (разделы)

Классификация высокомолекулярных соединений. Синтез полимеров. Химические свойства полимеров. Растворы полимеров. Фазовые и физические состояния полимеров. Релаксационные процессы в полимерах. Фазовые переходы в полимерах. Физические свойства полимеров. Физические свойства растворов полимеров. Наполненные и дисперсно-наполненные полимеры. Химия и физика наноструктурированных полимеров.

Компетенции, приобретаемые студентом в процессе изучения дисциплины

ОПК-1	способностью использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности
ПК-5	готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике профессиональной деятельности
ПКВ-1	Выпускник готов и способен учитывать тенденции развития современной науки, техники и технологии по выбранному профилю технической физики в своей профессиональной деятельности

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- основные классы полимерных соединений, способы их получения и модификации (ОПК-1); физико-химические основы, механизм и кинетику процессов получения полимеров (ОПК-1); зависимости физико-механических свойств полимеров от параметров их структуры и тенденции их повышения (ПКВ-1); методы химической модификации полимеров, фазовые и агрегатные состояния полимеров (ОПК-1); особенности развития физики полимеров в России и за рубежом (ПК-5);

уметь:

- применять базовые знания физики и химии полимеров в объеме, необходимом для использования в профессиональной деятельности (ОПК-1); применять отечественный и зарубежный опыт к решению задач по основным классам полимерных соединений с использованием основ теории синтеза и

модификации полимеров (ПК-5); выполнять основные химические операции синтеза, выделения полимеров, а также их химической модификации (ОПК-1); тенденции развития методов определения кинетических и термодинамических характеристик химических реакций получения полимеров (ПКВ-1);

владеть:

- методами исследования физико-химических свойств полимеров, механизма и кинетики процессов получения полимеров (ОПК-1); основными методами полимеризации и поликонденсации (ОПК-1); навыками теоретической и экспериментальной оценки параметров молекулярного и фазового состава полимеров (ПКВ-1); навыками решения задач с использованием справочной литературы и баз данных по свойствам основных видов полимеров (ПК-5).

Виды учебной работы: лекции, практические и лабораторные работы.

Изучение дисциплины заканчивается зачетом с оценкой.

11.1.38 Аннотация программы дисциплины Б1.В.ДВ.3-1 «Кристаллофизика»

Общая трудоёмкость изучения дисциплины составляет 4 зач. ед. (144 час.)

Цели и задачи изучения дисциплины

Ввести слушателя в мир кристаллического пространства, его симметричных свойств, многообразия их проявления, фундаментальных закономерностей, объединяющих эти закономерности, взаимосвязи симметрии кристалла и его физических свойств; подготовить студента к осмысленному восприятию специальных дисциплин, ориентированных на изучение физических свойств кристаллических материалов.

Основные дидактические единицы (разделы)

Изображение кристаллов. Симметрия кристаллов. Кристаллогеометрия пространственной решетки. Элементы структурной кристаллографии. Основы кристаллофизики. Электрические, оптические, механические и тепловые свойства кристаллов.

Компетенции, приобретаемые студентом в процессе изучения дисциплины

ОПК-1	способностью использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности
ОПК-2	способностью применять методы математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- основные фундаментальные положения, принципы и закономерности геометрической и структурной кристаллографии (ОПК-1); принципы симметричного подхода к анализу физических свойств твердых тел (ОПК-1); взаимосвязь симметрии кристалла и симметрии его физических свойств (ОПК-1); методологию расчета структуры тензоров, описывающих физические свойства твердых тел разной симметрии (ОПК-2);

уметь:

- использовать симметричный подход, принципы симметрии для анализа физических явлений, структурных организаций в конденсированных средах (ОПК-1); решать задачи физической кристаллофизики (ОПК-2);

владеть:

- навыками применения используемых в кристаллографии основных методов для идентификации и анализа кристаллических структур (ОПК-1); навыками применения симметричных подходов к анализу физических явлений и процессов в конденсированных средах (ОПК-1); навыками решения задач физической кристаллофизики (ОПК-2).

Виды учебной работы: лекции, практические занятия..

Изучение дисциплины заканчивается зачетом с оценкой.

11.1.39 Аннотация программы дисциплины Б1.В.ДВ.3-2 «Кристаллография»

Общая трудоёмкость изучения дисциплины составляет 4 зач. ед. (144 час.)

Цели и задачи изучения дисциплины

Ввести слушателя в мир кристаллического пространства, его симметричных свойств, многообразия их проявления, фундаментальных закономерностей, объединяющих эти закономерности, дефектов кристаллической решетки и их влияния на физические свойства; подготовить студента к осмысленному восприятию специальных дисциплин, ориентированных на изучение физических свойств реальных кристаллических материалов.

Основные дидактические единицы (разделы)

Изображение кристаллов. Симметрия кристаллов. Кристаллогеометрия пространственной решетки. Элементы структурной кристаллографии. Дефекты кристаллической структуры: точечные, линейные, двумерные. Влияние дефектов кристаллической решетки на физические свойства кристаллов.

Компетенции, приобретаемые студентом в процессе изучения дисциплины

ОПК-1	способностью использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности
ОПК-2	способностью применять методы математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- основные фундаментальные положения, принципы и закономерности геометрической и структурной кристаллографии; принципы симметричного подхода к анализу физических свойств твердых тел; дефекты кристаллической решетки и их влияние на физические свойства (ОПК-1); решение задач структурной и физической кристаллографии (ОПК-2);

уметь:

- использовать симметричный подход, принципы симметрии для анализа физических явлений, структурных организаций в конденсированных средах (ОПК-1); решать задачи физической кристаллографии; определять плотность дислокаций в твердых телах (ОПК-2);

владеть:

- навыками применения используемых в кристаллографии основных методов для идентификации и анализа кристаллических структур; навыками выявления различных дефектов в конденсированных средах (ОПК-1); навыками решения задач физической кристаллографии (ОПК-2).

Виды учебной работы: лекции, практические занятия..

Изучение дисциплины заканчивается зачетом с оценкой.

11.1.40 Аннотация программы дисциплины Б1.В.ДВ.4-1 «Технология материалов электронной техники»

Общая трудоёмкость изучения дисциплины составляет 6 зач. ед. (216 час.)

Цели и задачи изучения дисциплины

Освоение студентами комплекса теоретических и практических знаний, позволяющих свободно ориентироваться в современном производстве материалов электронной техники.

Основные дидактические единицы (разделы)

Общая характеристика технологии материалов электронной техники. Технология процессов переработки сырьевых материалов. Процессы затвердевания в технологии материалов электронной техники. Технология получения монокристаллических материалов. Технология получения некристаллических материалов. Технология получения композиционных и керамических материалов. Организация технологических процессов производства материалов электронной техники.

Компетенции, приобретаемые студентом в процессе изучения дисциплины

ОПК-1	способностью использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности
-------	---

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- место и роль новых материалов электронной техники в развитии науки, техники и технологии (ОПК-1); совокупность и состояние решения проблем в области технологии получения материалов в связи с основными тенденциями и перспективами развития электронного приборостроения; основные типы технологического оборудования; технику безопасности и охрану труда в электронной промышленности; техническую документацию и стандарты (ОПК-1); физико-химические основы технологических процессов в производстве материалов электронной техники (ОПК-1);

уметь:

использовать основные технологические методы производства конкретных материалов (ОПК-1); выбирать параметры технологических режимов получения материалов с заданными характеристиками; построить технологический маршрут, выбрать и обосновать параметры каждой технологической операции, установить количественные связи между параметрами технологических процессов и свойствами материалов; осуществлять контроль соблюдения правил техники безопасности и охраны труда; применять справочный аппарат и выполнять работы по технологической подготовке производства в области электронного материаловедения (ОПК-1);

владеть:

-навыками получения и обработки материалов электронной техники на основе фундаментальных законов природы и естественнонаучных дисциплин

(ОПК-1); навыками контроля основных параметров и характеристик материалов электронной техники; приемами построения операционных технологических карт; правилами техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда при разработке технологических процессов; приемами построения маршрутных технологических карт (ОПК-1).

Виды учебной работы: лекции, практические занятия.

Изучение дисциплины заканчивается экзаменом.

11.1.41 Аннотация программы дисциплины Б1.В.ДВ.4-2 «Технология конструкционных материалов»

Общая трудоёмкость изучения дисциплины составляет 6 зач. ед. (216 час.)

Цели и задачи изучения дисциплины

Освоение студентами комплекса теоретических и практических знаний, позволяющих свободно ориентироваться в современном производстве конструкционных материалов.

Основные дидактические единицы (разделы)

Основы металлургического производства. Производство чугуна. Основы металлургического производства. Современное металлургическое производство и его продукция. Процессы прямого получения железа из руд. Производство стали. Производство цветных металлов. Заготовительное производство. Литейное производство. Способы изготовления отливок. Изготовление отливок в песчаных формах. Специальные способы литья. Особенности изготовления отливок из различных сплавов. Дефекты отливок и их исправление. Технологичность конструкций литых деталей. Основные положения к выбору способа литья. Технология обработки давлением. Прокат и его производство. Продукция прокатного производства. Прессование. Волочение. Ковка. Горячая объемная штамповка. Оборудование для горячей объемной штамповки. Холодная штамповка. Формообразование заготовок из порошковых материалов. Сварочное производство. Сварка плавлением. Сварка давлением. Специальные термические процессы в сварочном производстве. Пайка. Механическая обработка. Технологические возможности способов резания. Технологические возможности способов резания. Электрофизические и электрохимические методы обработки (ЭФЭХ).

Компетенции, приобретаемые студентом в процессе изучения дисциплины

ОПК-1	способностью использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности
-------	---

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- место и роль новых конструкционных материалов в развитии науки, техники и технологии (ОПК-1); совокупность и состояние решения проблем в области технологии получения конструкционных материалов в связи с основными тенденциями и перспективами развития приборостроения; основные типы технологического оборудования; технику безопасности и охрану труда в промышленности (ОПК-1);

уметь:

использовать основные технологические методы производства конкретных конструкционных материалов (ОПК-1); выбирать параметры технологических режимов получения конструкционных материалов с заданными характеристиками; построить технологический маршрут, выбрать и обосновать параметры каждой технологической операции, установить количественные

связи между параметрами технологических процессов и свойствами материалов; осуществлять контроль соблюдения правил техники безопасности и охраны труда (ОПК-1);

владеть:

-навыками получения и обработки конструкционных материалов на основе фундаментальных законов природы и естественнонаучных дисциплин (ОПК-1); навыками контроля основных параметров и характеристик конструкционных материалов; приемами построения операционных и маршрутных технологических карт; правилами техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда при разработке технологических процессов (ОПК-1).

Виды учебной работы: лекции, практические занятия.

Изучение дисциплины заканчивается экзаменом.

11.1.42 Аннотация программы дисциплины Б1.В.ДВ.5-1 «Физика магнетизма»

Общая трудоёмкость изучения дисциплины составляет 4 зач. ед. (144 час.)

Цели и задачи изучения дисциплины

Целью дисциплины является обеспечение фундаментальных знаний и навыков в области физики магнитных явлений.

Основные дидактические единицы (разделы)

Диамагнетизм атомов, ионов, молекул. Частота ларморовой прецессии. Классический прецессионный диамагнетизм и квантовый поляризационный. Диамагнетизм неметаллических кристаллов. Диамагнетизм электронов проводимости. Классическая теория парамагнетизма. Пространственное квантование и обобщенная функция Ланжевена. Основные опытные данные о парамагнетизме систем слабозаимодействующих атомов и ионов. Особенности парамагнетизма d-переходных групп. Парамагнитная точка Кюри. Парамагнетизм молекул. Основное состояние ферромагнетика. Метод молекулярного поля в теории ферромагнетизма. Спонтанная намагниченность, ее зависимость от температуры. Восприимчивость. Закон Кюри-Вейсса. Основное состояние антиферромагнетика. Магнитная структура. Магнитная подрешетка. Виды магнитных структур. Метод молекулярного поля в теории антиферромагнетизма. Продольная и поперечная восприимчивость, их температурная зависимость. Антиферромагнитные вещества. Ферримагнетики. Метод молекулярного поля в теории ферримагнетизма. Основные типы температурной зависимости самопроизвольной намагниченности ферримагнетиков. Температурная зависимость магнитной восприимчивости ферримагнетиков. Ферриты со структурой граната, шпинели, гексагональные ферриты. Геликоидальные магнетики. Применение ферритов в технике. Аморфные магнетики. Методы получения. Методы исследования. Зависимость спонтанной намагниченности от температуры в микромагнетиках. Суперпарамагнетизм. Многослойные тонкопленочные структуры. Обменное взаимодействие через металлические и неметаллические слои.

Компетенции, приобретаемые студентом в процессе изучения дисциплины

ОПК-1	способностью использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности
-------	---

В результате изучения дисциплины студенты должны:

Знать:

- основы физики магнитных явлений (ОПК-1); физическую сущность процессов, протекающих в магнитных материалах и в структурах, созданных на основе этих материалов, в том числе и при воздействии внешних полей и изменении температуры (ОПК-1); решение задач физики магнитных явлений (ОПК-1);

уметь:

- выполнять количественные оценки величины эффектов и характеристических параметров с учётом особенностей доменной структуры, типа и концентрации легирующих примесей (ОПК-1); самостоятельно осваивать и грамотно использовать результатов новых экспериментальных и теоретических исследований в области физики магнитных явлений (ОПК-1); самостоятельно выбирать методы и объекты исследований (ОПК-1);

владеть:

навыками использования методов количественной оценки основных магнитных характеристик различных магнетиков (ОПК-1); навыками выбора магнитного материала для различных устройств электронной техники (ОПК-1).

Виды учебной работы: лекции, практические занятия.

Изучение дисциплины заканчивается зачетом с оценкой.

11.1.43 Аннотация программы дисциплины Б1.В.ДВ.5-2 «Физика плазмы» **Общая трудоёмкость изучения дисциплины составляет 4 зач. ед. (144 час.)**

Цели и задачи изучения дисциплины

Изучение процессов взаимодействия потоков частиц и плазмы с конденсированными средами, используемых в лучевых и плазменных технологиях при производстве изделий электронной техники, овладение методами расчета и проектирования технологических лучевых и плазменных модулей, получение первичных навыков работы на лучевых и плазменных технологических установках

Основные дидактические единицы (разделы)

Процессы при взаимодействии потоков заряженных частиц и плазмы с веществом в конденсированном состоянии. Элементарные процессы в плазме. Столкновения частиц в плазме. Кулоновский логарифм. Теоретические модели, используемые при исследовании плазмы. Кинетическое уравнение с самосогласованным полем. Волны в плазме. Движение частиц в магнитных полях. Низкотемпературная плазма и плазменный разряд. Плазменные технологии. Физические основы работы плазменных эмиссионных систем технологического назначения. Процессы и системы ионной очистки и травления. Формирование покрытий с использованием пучков и плазмы. Системы ионной имплантации.

Компетенции, приобретаемые студентом в процессе изучения дисциплины

ОПК-1	способностью использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности
ОПК-2	способностью применять методы математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- основы физики газового разряда; физические процессы, происходящие в газоразрядной среде (ОПК-1); физико-химические процессы современных лучевых и плазменных технологий и оборудования (ОПК-1); решение задач физики плазмы (ОПК-2);

уметь:

- применять знания о газовом разряде для осаждения тонких пленок (ОПК-1) и теоретической оценки их толщины (ОПК-2); выбирать оптимальный технологический процесс и оборудование для его реализации по заданным требованиям (ОПК-1);

владеть:

- информацией о предельных возможностях лучевых и плазменных технологий, применяемых при производстве электронной компонентной базы (ОПК-1); методами расчета толщин осаждаемых слоев (ОПК-2).

Виды учебной работы: лекции, практические занятия.

Изучение дисциплины заканчивается зачетом с оценкой.

11.1.44 Аннотация программы дисциплины Б1.В.ДВ.6-1 «Перспективы развития композиционных материалов»

Общая трудоёмкость изучения дисциплины составляет 4 зач. ед. (144 час.)

Цели и задачи изучения дисциплины

Ознакомление студентов с новейшими достижениями науки и техники в области композиционных материалов.

Основные дидактические единицы (разделы)

Научно-исследовательский семинар является одной из форм активного приобретения студентами знаний по избранному профилю технической физики и служит дополнением к лекционным занятиям и практике в научно-исследовательских лабораториях кафедры. На семинарах студенты делают доклады по материалам последних учебных изданий в области композиционных материалов и оригинальных работ, публикуемых в отечественных и зарубежных периодических изданиях. Темы семинарских занятий дополняют и развивают некоторые вопросы лекционных курсов и избираются с учетом полученных студентами знаний в течение обучения. На последнем восьмом семестре для докладов рекомендуются темы выпускных работ бакалавров или близкие к ним. Список тем, предлагаемых к рассмотрению на семинаре, составляется руководителем семинара и утверждается заведующим кафедрой перед началом семестра.

Компетенции, приобретаемые студентом в процессе изучения дисциплины

ОК-7	способностью к самоорганизации и самообразованию
ПК-5	готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике профессиональной деятельности
ОКВ-4	Выпускник способен проявлять свои дарования, осмысливать и развивать свои жизненные планы интеллектуального, культурного, нравственного, физического и профессионального саморазвития и самосовершенствования

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

основные источники поиска научно-технической информации (ОК-7); техническую и научную терминологию (ПК-5); последние достижения в области композиционных материалов (ОКВ-4);

уметь:

систематически работать над периодической научной литературой (ОК-7); критически осмысливать и обобщать изучаемый материал (ПК-5), грамотно и четко излагать свои мысли (ОКВ-4);

владеть навыками:

самостоятельной работы с научной литературой (ОК-7, ПК-5);
выступления перед аудиторией (ОКВ-4).

Виды учебной работы: семинарские занятия.

Изучение дисциплины заканчивается зачетом с оценкой.

11.1.45 Аннотация программы дисциплины Б1.В.ДВ.6-2 «Перспективы развития термоэлектрических материалов»

Общая трудоёмкость изучения дисциплины составляет 4 зач. ед. (144 час.)

Цели и задачи изучения дисциплины

Ознакомление студентов с новейшими достижениями науки и техники в области термоэлектрических материалов.

Основные дидактические единицы (разделы)

Научно-исследовательский семинар является одной из форм активного приобретения студентами знаний по избранному профилю технической физики и служит дополнением к лекционным занятиям и практике в научно-исследовательских лабораториях кафедры. На семинарах студенты делают доклады по материалам последних учебных изданий в области термоэлектрических материалов и оригинальных работ, публикуемых в отечественных и зарубежных периодических изданиях. Темы семинарских занятий дополняют и развивают некоторые вопросы лекционных курсов и избираются с учетом полученных студентами знаний в течение обучения. На последнем восьмом семестре для докладов рекомендуются темы выпускных работ бакалавров или близкие к ним. Список тем, предлагаемых к рассмотрению на семинаре, составляется руководителем семинара и утверждается заведующим кафедрой перед началом семестра.

Компетенции, приобретаемые студентом в процессе изучения дисциплины

ОК-7	способностью к самоорганизации и самообразованию
ПК-5	готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике профессиональной деятельности
ОКВ-4	Выпускник способен проявлять свои дарования, осмысливать и развивать свои жизненные планы интеллектуального, культурного, нравственного, физического и профессионального саморазвития и самосовершенствования

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

основные источники поиска научно-технической информации (ОК-7); техническую и научную терминологию (ПК-5); последние достижения в области композиционных материалов (ОКВ-4);

уметь:

систематически работать над периодической научной литературой (ОК-7); критически осмысливать и обобщать изучаемый материал (ПК-5), грамотно и четко излагать свои мысли (ОКВ-4);

владеть навыками:

самостоятельной работы с научной литературой (ОК-7, ПК-5);
выступления перед аудиторией (ОКВ-4).

Виды учебной работы: семинарские занятия.

Изучение дисциплины заканчивается зачетом с оценкой.

11.1.46 Аннотация программы дисциплины Б1.В.ДВ.7-1 «Физика поверхности и границ раздела»

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

Цели и задачи изучения дисциплины

Целью дисциплины является усвоение студентами представлений о физике процессов на поверхностях раздела сред, положенных в основу разнообразных методов диагностики свойств поверхности и приповерхностных областей твердых тел.

Основные дидактические единицы (разделы)

Теоретические модели и электронные свойства поверхности; кристаллическая структура поверхности, ее динамика; реконструкция и релаксация; особенности термодинамики поверхности; методы получения атомночистой поверхности, физическая адсорбция и хемосорбция. Дифракция электронов и атомов на поверхности; методы определения структуры поверхности. Основы фотоэлектронной и вторично-эмиссионной спектроскопии. Оже-спектроскопия. Спектроскопия обратного рассеяния ионов, вторично-ионная масспектрометрия. Методы диагностики поверхности на основе ионно-электронной, электрон-фотонной и ионно-фотонной эмиссии; десорбционная спектроскопия. Методы эллипсометрии и инфракрасной спектроскопии. Сравнительный анализ и классификация методов диагностики поверхности.

Компетенции, приобретаемые студентом в процессе изучения дисциплины

ОПК-1	способностью использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности
ПКВ-2	Выпускник готов и способен использовать фундаментальные законы основных профессиональных дисциплин выбранного профиля в профессиональной деятельности

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать и уметь использовать:

основные понятия, законы и методы физики поверхности; современные методы определения состава, структуры, динамики и электронного строения приповерхностной области твердых тел и межфазных границ (ОПК-1); системы энерго- и масс-анализа заряженных частиц (ПКВ-2);

владеть:

стандартной терминологией, определениями и обозначениями; методами обоснованного выбора исследовательского оборудования, оценкой эффективности его работы и адекватности поставленной конкретной задаче; анализом и оценкой полученных результатов и аргументацией для подтверждения сделанных на их основе выводов и принятых решений (ОПК-1);

рациональными методами анализа и обработки научно-технической информации (ПКВ-2);

Иметь представление:

о роли физико-химических процессов, протекающих на поверхности твердых тел и на границах раздела сред, в современной электронике, микроэлектронике и нанoeлектронике; об основных научно-технических проблемах и перспективах развития современной физики поверхности; о ее роли в создании приборов и устройств с качественно новыми характеристиками и в разработке принципиально новых технологий (ОПК-1); о ее взаимосвязи со смежными областями науки и техники (ПКВ-2).

Виды учебной работы: лекции, лабораторные работы.

Изучение дисциплины заканчивается зачетом.

11.1.47 Аннотация программы дисциплины Б1.В.ДВ.7-2 «Перспективные материалы»

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

Цели и задачи изучения дисциплины

формирование у студента универсальных, предметно-специализированных компетенций, способствующих уверенной ориентации будущих бакалавров в области физики перспективных материалов электронной техники, способах их получения и закономерностях, определяющих влияние внутреннего состояния и внешних воздействий на их физические свойства.

Для достижения цели ставятся задачи:

изучение структурных особенностей и методов получения новых перспективных материалов электронной техники; изучение физических механизмов, обуславливающих появление новых свойств у материалов электронной техники; изучение физических свойств, проявляемых перспективными материалами электронной техники; изучение возможностей использования перспективных материалов в приборах и устройствах электронной техники.

Основные дидактические единицы (разделы)

Новые направления развития перспективных материалов электронной техники. Мультиферроики. Основные свойства однофазных сегнетомагнетиков и магнитоэлектрических нано- и микрокомпозитов. Суперпротонные кристаллы. Твердые электролиты и устройства для накопления энергии. Метаматериалы – эффективные поглотители электромагнитных волн. Фотонные кристаллы и их применение. Полупроводниковые материалы с переключением резистивного состояния как основа для создания неразрушаемой памяти нового поколения.

Компетенции, приобретаемые студентом в процессе изучения дисциплины

ОПК-1	способностью использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности
ПКВ-2	Выпускник готов и способен использовать фундаментальные законы основных профессиональных дисциплин выбранного профиля в профессиональной деятельности

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать: структурные особенности перспективных материалов электронной техники; основные методы получения новых материалов; основные физические механизмы, приводящие к возникновению свойств, необходимых для практических применений; основные особенности физических свойств перспективных материалов (ОПК-1); основные области применения новых перспективных материалов (ПКВ-2).

Уметь: объяснять основные наблюдаемые эффекты в перспективных материалах электронной техники с позиции фундаментальных физических взаимодействий; осуществлять выбор компонент и выбирать режимы

технологического процесса для получения требуемых характеристик у формируемого материала (ОПК-1); выбирать необходимые методики для исследования физических свойств перспективных материалов (ПКВ-2).

Владеть: навыками использования основных физических законов и принципов в практических приложениях; навыками исследования физических свойств перспективных материалов (ОПК-1); навыками анализа и систематизации новой информации, касающейся различных аспектов новых перспективных материалов ПКВ-2).

Виды учебной работы: лекции, практические занятия.

Изучение дисциплины заканчивается зачетом.

11.1.48 Аннотация программы дисциплины Б1.В.ДВ.8-1 «Вакуумная и плазменная электроника»

Общая трудоёмкость изучения дисциплины составляет 5 зач. ед. (180 час.)

Цели и задачи изучения дисциплины

Изучение основ физики вакуума и плазмы, физических явлений и процессов, лежащих в основе принципов работы приборов вакуумной и плазменной электроники.

Основные дидактические единицы (разделы)

Электронная эмиссия. Формирование и транспортировка электронного потока. Примеры использования в приборах вакуумной электроники. Управление параметрами электронного потока. Электрические и магнитные способы управления плотностью и скоростью электронов. Квазистатические и динамические способы управления. Преобразование энергии электронного потока в другие виды энергии. Ионизованный газ и плазма. Общие свойства плазмы. Методы ускорения плазменных потоков. Диагностика параметров плазмы. Применение плазмы в электронике.

Компетенции, приобретаемые студентом в процессе изучения дисциплины

ОПК-1	Выпускник готов и способен использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности
ПКВ-1	Выпускник готов и способен учитывать тенденции развития современной науки, техники и технологии по выбранному профилю технической физики в своей профессиональной деятельности
ПКВ-2	Выпускник готов и способен использовать фундаментальные законы основных профессиональных дисциплин выбранного профиля в профессиональной деятельности
ПКВ-3	Выпускник способен собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в области выбранного профиля технической физики

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

физико-технические основы вакуумной и плазменной электроники (ОПК-1); законы эмиссии, способы формирования и транспортировки потоков заряженных частиц (ПЗЧ) в вакууме и плазме (ПКВ-1), способы управления параметрами и преобразования энергии ПЗЧ в другие виды энергии (ПКВ-2, ПКВ-3);

уметь:

применять полученные знания для теоретического анализа (ОПК-1), компьютерного моделирования и экспериментального исследования физических процессов, лежащих в основе принципов работы приборов вакуумной и плазменной электроники (ПКВ-3);

иметь навыки:

самостоятельного анализа конкретных плазменных технологических процессов (ОКВ-1); чтения и понимания справочной и специальной литературы в данной области (ПКВ-3);

иметь представление:

об областях применения и перспективах развития приборов вакуумной и плазменной электроники (ПКВ-1).

Виды учебной работы: лекции, лабораторные работы, курсовая работа.

Изучение дисциплины заканчивается зачетом с оценкой.

11.1.49 Аннотация программы дисциплины Б1.В.ДВ.8-2 «Структурные методы исследований»

Общая трудоёмкость изучения дисциплины составляет 5 зач. ед. (180 час.)

Цели и задачи изучения дисциплины

Создать условия для формирования у обучаемого знаний, необходимых для понимания сущности структурных методов исследования, умения активно использовать эти знания, а также формирование фундаментальных знаний по структурным методам исследования конденсированных твердых тел.

Основные дидактические единицы (разделы)

Основные методы структурных исследований: рентгенография, электронография, нейтронография. Уравнения Лауэ. Методы выведения узлов обратной решетки на сферу отражения. Атомная функция рассеяния, структурный фактор. Взаимодействие рентгеновских лучей с веществом. Расчет лауэграмм, дебаеграмм, рентгенограмм вращения. Определение напряжений первого и второго рода. Рентгенграфический анализ текстур. Нейтронография: Общие сведения о нейтронографии. Аппаратура. Упругое и неупругое когерентное рассеяние реальными кристаллами. Магнитное рассеяние. Экспериментальные возможности метода. Брэгговские отражения и их окрестности. Смещение отражений. Уширение отражений. Диффузное рассеяние вблизи брэгговских отражений. Исследование ближнего порядка и фазовых превращений. Малоугловое рассеяние. Исследование дефектов кристаллической решетки. Просвечивающая электронная микроскопия. Устройство электронного микроскопа. Упругое рассеяние и дифракция быстрых электронов. Электронограммы. Дифракционный контраст электронно-микроскопического изображения. Амплитудный контраст. Фазовый контраст. Периодические изображения кристаллической решетки.

Компетенции, приобретаемые студентом в процессе изучения дисциплины

ОПК-1	способностью использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности
ОПК-3	способностью к теоретическим и экспериментальным исследованиям в избранной области технической физики, готовностью учитывать современные тенденции развития технической физики в своей профессиональной деятельности
ПК-4	способностью применять эффективные методы исследования физико-технических объектов, процессов и материалов, проводить стандартные и сертификационные испытания технологических процессов и изделий с использованием современных аналитических средств технической физики
ПКВ-5	Выпускник способен аргументировано выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок физической электроники различного функционального назначения

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

функции и роль исследовательского эксперимента в научном познании, в формировании современной технической физики (ОПК-1); основные структурные методы, используемые в избранной области технической физики (ОПК-3); принципы реализации структурных методов контроля качества материалов (ПК-4, ПКВ-5);

уметь:

самостоятельно выбрать и обосновать адекватный план исследования структуры твердого тела (ОПК-1); выбрать методику адекватного исследования структуры конкретного объекта (ОПК-3); выполнить теоретический анализ и расчет дифрактограмм по результатам исследования (ПКВ-5);

владеть навыками:

организации, методического и аппаратного оснащения исследовательского эксперимента, его грамотного выполнения и обработки полученных экспериментальных результатов (ПК-4).

Виды учебной работы: лекции, лабораторные работы, курсовая работа.

Изучение дисциплины заканчивается зачетом.

11.1.50 Аннотация программы дисциплины Б1.В.ДВ.9-1 «Физические основы микро- и нанотехнологий»

Общая трудоёмкость изучения дисциплины составляет 3 зач. ед. (108 час.)

Цели и задачи изучения дисциплины

Целью изучения дисциплины является формирование у студента профессиональных компетенций в области микро- и нанотехнологии, способствующих социальной мобильности, конкурентоспособности и устойчивости на отечественном и мировом рынке труда и основанных на усвоении современных представлений о физических основах процессов и методов, используемых в нанотехнологии и о свойствах и типах наноразмерных объектов микро- и наноэлектроники.

Основные дидактические единицы (разделы)

Технологические основы микроэлектроники. Переход к нанотехнологии – основная тенденция микроэлектроники. Технологические возможности для классического масштабирования МОП-структур в субмикронной области. Эффекты короткого канала в МОП-транзисторе и технологические способы борьбы с ними. Развитие технологии межэлементных соединений и упаковки ИС. МОП структуры с неклассической геометрией. Литография с субмикронным разрешением. Квантовые компьютеры и квантовые вычисления.

Компетенции, приобретаемые студентом в процессе изучения дисциплины

ОПК-1	способностью использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности
-------	---

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

физические основы, возможности и способы реализации нанотехнологий в технической физике (ОПК-1); основные тенденции и перспективы развития современной технологии микро- и наноэлектроники; особенности применения новых материалов и технологических процессов в микро- и нанотехнологии (ОПК-1).

уметь:

критически оценивать достоинства, недостатки и области возможного применения новых материалов и технологических процессов (ОПК-1); находить пути оптимального решения конкретных задач микро и нанотехнологии (ОПК-1).

иметь навыки:

подготовки рефератов по конкретным направлениям развития современной микро и нанотехнологии (ОПК-1); устных сообщений о результатах проведенного анализа и участия в научной дискуссии (ОПК-1).

Виды учебной работы: лекции, лабораторные работы, курсовая работа..

Изучение дисциплины заканчивается экзаменом.

11.1.51 Аннотация программы дисциплины Б1.В.ДВ.9-2 «Материалы сенсорных устройств»

Общая трудоёмкость изучения дисциплины составляет 3 зач. ед. (108 час.)

Цели и задачи изучения дисциплины

формирование фундаментальных знаний по физическим принципам и методам формирования чувствительных слоев сенсорных устройств. Рассматриваются научные подходы по созданию датчиков температуры, давления, расхода и скорости потоков жидкостей и газов, датчиков влажности, магнитного поля, различных оптических датчиков, химических датчиков, а также материалов для изготовления датчиков и технологии их изготовления.

Основные дидактические единицы (разделы)

Принципы построения сенсорных устройств. Погрешности измерений. Физические принципы датчиков. Материалы для детекторов присутствия и движения объектов. Материалы для детекторов положения, перемещений и уровня. Материалы и датчики силы, механического напряжения, прикосновения. Материалы для датчиков давления. Материалы для детекторов световых излучений. Материалы датчиков температуры и технология изготовления. Материалы газовых сенсоров.

Компетенции, приобретаемые студентом в процессе изучения дисциплины

ОПК-1	способностью использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности
-------	---

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

основные методики получения сенсорных материалов и структур (ОПК-1); принципы работы современных сенсорных устройств и систем, используемых в практической деятельности; основных тенденциях развития экспериментальных методов исследований в технической физике (ОПК-1);

уметь:

осуществлять выбор нужных материалов для определенного класса сенсорных устройств (ОПК-1); обоснованно выбирать методы изучения материалов сенсорных устройств; использовать стандарты и другие нормативные документы при оценке контроля качества сенсорных устройств (ОПК-1);

владеть:

методами проведения измерений и исследований, обработки полученных результатов (ОПК-1); общими правилами и методами наладки, настройки и эксплуатации приборов и устройств по профилю специальной подготовки (ОПК-1).

Виды учебной работы: лекции, практические занятия, курсовая работа.

Изучение дисциплины заканчивается экзаменом.

11.2 Аннотации программ практик

11.2.1 Аннотация программы Б2.У.1 «Учебная практика»

Общая трудоёмкость практики составляет 3 зач. ед. (108 час.)

Цель и задачи практики

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

Изучение современных программ для численного анализа данных и научной графики, систем автоматизированного проектирования, автоматизации работы с текстовыми документами является залогом успешного осуществления всех видов учебной и научно-исследовательской деятельности. Современные математические пакеты программ, системы моделирования и проектирования обладают большой гибкостью и широкими возможностями. Главное требование, которому должна удовлетворять программа – работать в полном соответствии со спецификацией и адекватно реагировать на любые действия пользователя.

Основные дидактические единицы (разделы)

Выполнение практических заданий преподавателя. Отчет о практике.

Компетенции, приобретаемые студентом в процессе изучения дисциплины

ОК-7	способностью к самоорганизации и самообразованию
ОПК-1	способностью использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности
ОПК-2	способностью применять методы математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности
ПК-5	готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике профессиональной деятельности
ПКВ-3	Выпускник способен собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в области выбранного профиля технической физики

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- Основы работы в программах OriginLab, MathCad (ОК-7; ОПК-2);

приемы автоматизации в текстовом процессоре MS Word (ОПК-1, ПК-5, ПКВ-3);

Уметь:

- использовать современные информационные технологии для поиска и анализа новой информации (ПК-5, ПКВ-3); самостоятельно работать на компьютере в средах современных операционных систем и наиболее распространенных прикладных программ (ОПК-1); автоматизированное редактирование текстовых документов (ОК-7); работать с пакетом программ OriginLab, MathCad, MS Word (ОПК-2).

Владеть:

- навыками работы в программах OriginLab, MathCad, MS Word (ОПК-2); навыками самостоятельно повышать квалификацию работы с программным обеспечением (ОК-7); современными информационными технологиями для поиска и анализа новой информации (ПК-5, ПКВ-3).

Виды учебной работы: практические занятия.

Изучение дисциплины заканчивается зачетом с оценкой.

11.2.2 Аннотация программы дисциплины Б2.Н.1 «НИР в области диэлектрических и композиционных материалов»

Общая трудоёмкость изучения дисциплины составляет 3 зач. ед. (108 час.)

Цель и задачи изучения учебной дисциплины

Приобретение навыков самостоятельной научной работы, умения ставить и решать отдельные конкретные задачи, возникающие в экспериментальных и теоретических исследованиях в области термоэлектрических и наноструктурированных материалов.

Основные дидактические единицы (разделы)

Инструктаж по технике безопасности. Изучение литературных источников: отчетов, журнальных статей, монографий по тематике научной лаборатории. Монтаж или наладка измерительной и препаративной или технологической аппаратуры. Отработка методики работы на стандартном оборудовании. Проведение измерений характеристических параметров изучаемых объектов при различных условиях. Графическое построение экспериментальных зависимостей. Сопоставление с аналогичными зависимостями, известными из литературы. Обсуждение полученных результатов на семинаре. Подготовка доклада на научной конференции.

Компетенции, приобретаемые студентом в процессе изучения дисциплины

ОК-6	способностью работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия
ОПК-1	способностью использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности
ОПК-2	способностью применять методы математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности
ОПК-3	способностью к теоретическим и экспериментальным исследованиям в избранной области технической физики, готовностью учитывать современные тенденции развития технической физики в своей профессиональной деятельности
ПК-5	готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике профессиональной деятельности

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- иностранный язык (ПК-5), техническую и научную терминологию (ОПК-1); основные физические методы исследования изучаемых в лаборатории материалов и процессов (ПК-5); правила эксплуатации исследовательского и технологического оборудования (ОПК-3); методы математического

планирования эксперимента, обработки и анализа опытных данных (ОПК-2); современную научно-техническую литературу (ПК-5); особенности работы в составе коллектива (ОК-6); методы ведения текущей научно-технической документации (ПК-5);

уметь:

- систематически работать над периодической научной литературой (ПК-5); критически осмысливать и обобщать изучаемый материал, грамотно и четко излагать свои мысли (ОК-6); ставить и решать отдельные конкретные задачи, возникающие в экспериментальных исследованиях (ОПК-1); выполнить несложный монтаж или наладку измерительной и технологической аппаратуры (ОПК-3); выполнять экспериментальные измерения конкретных изучаемых объектов (ОПК-2); осуществлять графическое построение экспериментальных зависимостей (ПК-5); провести анализ и интерпретацию полученных результатов (ПК-5);

владеть:

- навыками самостоятельной работы с научной литературой (ПК-5); навыками выступления перед аудиторией (ОК-6); навыками самостоятельной работы на исследовательском оборудовании (ПК-5).

Виды учебной работы: практические занятия по НИР.

Изучение дисциплины заканчивается зачетом с оценкой.

11.2.3 Аннотация программы Б2.П.1 «Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности»

Общая трудоемкость практики 9 зач. ед.(4 и 6 семестр)

Цель и задачи практики

Производственная практика является составной частью основной образовательной программы высшего профессионального образования подготовки бакалавров. Практика имеет своей целью формирование и закрепление профессиональных знаний, умений и навыков, полученных в результате теоретической подготовки, а также приобретение организаторских навыков работы. Конкретная тематика практики определяется специализацией в выбранной области технической физики.

Основные дидактические единицы (разделы)

Характеристика производства: проведение экскурсии по промышленному предприятию, знакомство с технологическим участком отдела. Детальное знакомство с технологическим участком отдела и отдельными операциями. Освоение методики работы на оборудовании и приборах при выполнении конкретной операции. Работа на конкретном рабочем месте. Освоение одной из рабочих профессий. Изучение литературы по специальным разделам микроэлектроники. Отчет о практике.

Компетенции, приобретаемые студентом в процессе изучения дисциплины

ОК-6	способностью работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия
ОК-7	способностью к самоорганизации и самообразованию
ОПК-1	способностью использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности
ОПК-2	способностью применять методы математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности
ОПК-3	способностью к теоретическим и экспериментальным исследованиям в избранной области технической физики, готовностью учитывать современные тенденции развития технической физики в своей профессиональной деятельности
ПК-5	готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике профессиональной деятельности
ПКВ-3	Выпускник способен собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в области выбранного профиля технической физики

В результате прохождения практики студент должен:

знать:

организацию и управление деятельностью подразделения (ОК-6); вопросы планирования и финансирования разработок (ОК-7), действующие стандарты, технические условия (ПК-5); положения и инструкции по эксплуатации оборудования (ПКВ-3), программы испытаний (ПКВ-3), оформление технической документации (ОПК-2, ОПК-3); физические процессы, положенные в основу разработки и технологии создания конкретного промышленного изделия (ОПК-1);

уметь:

использовать технические средства для определения основных параметров технологического процесса (ОК-6, ОК-7); использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации изделий (ПК-5); принимать конкретное техническое решение при разработке технологического процесса и изделия (ПКВ-3); проводить стандартные и сертификационные испытания технологических процессов и изделий с использованием современных аналитических средств (ОПК-3);

владеть навыками:

командного стиля работы (ОК-7), а также работы на конкретных рабочих местах (ОК-6); применения измерительной и исследовательской аппаратуры для контроля и изучения отдельных характеристик материалов и приборов (ОПК-3); работы с отдельными пакетами программ компьютерного моделирования и проектирования технологических процессов, приборов и систем (ОПК-2); проведения патентных исследований, пользования периодическими, реферативными и справочно-информационными изданиями по профилю специальности (ПК-5, ПКВ-3).

Виды учебной работы: практическая работа.

Изучение дисциплины заканчивается зачетом с оценкой.

11.2.4 Аннотация программы Б2.П.2 Преддипломная практика

Общая трудоемкость практики составляет 6 ЗЕ (216 час).

Цели и задачи дисциплины:

Систематизация, расширение и закрепление профессиональных знаний, подготовка к выполнению выпускной квалификационной работы: проведение теоретического анализа и написание литературного обзора выпускной квалификационной работы.

Основные дидактические единицы (разделы).

Во время преддипломной практики студент должен:

изучить:

- патентные и литературные источники по разрабатываемой теме с целью их использования при работе над выпускной квалификационной работой; методики проведения экспериментальных работ; правила эксплуатации научно-исследовательского и измерительного оборудования, используемого при выполнении выпускной квалификационной работы; методы анализа и обработки экспериментальных данных; физические и математические модели исследуемых процессов и явлений;

выполнить:

- анализ, систематизацию и обобщение научно-технической информации по теме выпускной квалификационной работы; анализ результатов исследований отечественных и зарубежных исследователей по теме выпускной квалификационной работы; анализ научной и практической значимости запланированных исследований; сформулировать цель и задачи выпускной квалификационной работы и составить программу её реализации, написать отчет.

Компетенции, приобретаемые студентом в процессе изучения дисциплины

ОК-7	способностью к самоорганизации и самообразованию
ОПК-3	способностью к теоретическим и экспериментальным исследованиям в избранной области технической физики, готовностью учитывать современные тенденции развития технической физики в своей профессиональной деятельности
ПК-4	способностью применять эффективные методы исследования физико-технических объектов, процессов и материалов, проводить стандартные и сертификационные испытания технологических процессов и изделий с использованием современных аналитических средств технической физики
ПК-5	готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике профессиональной деятельности
ПК-6	готовностью составить план заданного руководителем научного исследования, разработать адекватную модель изучаемого объекта и определить область ее применимости

В результате прохождения «Преддипломной практики» студент должен:

Знать:

- современные проблемы прикладной физики по профилю подготовки (ОПК-3); состояние, проблемы, перспективы развития и использование достижений физики в различных областях науки и техники (ПК-5); современные методы исследования физико-технических объектов, процессов и материалов (ПК-4); способы планирования научного исследования (ПК-6).

Уметь:

- проводить анализ, систематизацию и обобщение научно-технической информации по теме исследований (ПК-5); применять информационные технологии в научных исследованиях и программные продукты, относящиеся к профессиональной сфере (ОК-7); применять физические принципы и явления для решения прикладных задач в области прикладной физики твердого тела (ПК-4); планировать научные исследования (ПК-6); применять эффективные методы исследования физико-технических объектов, процессов и материалов (ПК-4); учитывать современные тенденции развития технической физики в своей профессиональной деятельности (ОПК-3).

Сформировать профессионально-значимые качества личности:

- готовность и способность применять физические методы теоретического и экспериментального исследования, методы математического анализа и моделирования для постановки задач по развитию, внедрению и коммерциализации новых наукоемких технологий в области прикладной физики твердого тела.

Изучение дисциплины заканчивается дифференцированным зачетом.

12 РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ООП

12.1. Кадровый потенциал

Для реализации основной образовательной по направлению подготовки «Техническая физика» привлекается профессорско-преподавательский состав кафедры физики твердого тела и других кафедр Воронежского государственного технического университета в количестве 33 чел., из них

7 - профессоров, докторов наук;

23 - доцентов, кандидатов наук.

Краткая характеристика привлекаемых к обучению научно-педагогических работников (НПР) представлена в таблице 1.

Таблица 1

Кадровый состав НПР, обеспечивающих подготовку студентов

Обеспеченность НПР	Количество НПР, приведенных к целочис- ленным зна- чениям ста- вок		НПР с учен. степенью или званием		НПР, имеющих образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины		В том числе докторов наук		Количество НПР из числа действующих руководителей и работников профильных организаций	
	Кол.	%	Кол.	%	Кол.	%	Кол.	%	Кол.	%
Требования ФГОС		50		70		70				5
Факт	33	100	30	90	30	90	7	38,9	1	5,5

12.2 Учебно-методическое обеспечение

Специальные помещения должны представлять собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Специальные помещения должны быть укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие примерным программам дисциплин (модулей), рабочим учебным программам дисциплин (модулей).

Перечень материально-технического обеспечения, необходимого для реализации программы бакалавриата, включает в себя лаборатории,

оснащенные лабораторным оборудованием, в зависимости от степени сложности.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся должны быть оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

В случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий допускается замена специально оборудованных помещений их виртуальными аналогами, позволяющими обучающимся осваивать умения и навыки, предусмотренные профессиональной деятельностью.

В случае неиспользования в организации электронно-библиотечной системы (электронной библиотеки) библиотечный фонд должен быть укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 50 экземпляров каждого из изданий основной литературы, перечисленной в рабочих программах дисциплин (модулей), практик, и не менее 25 экземпляров дополнительной литературы на 100 обучающихся.

Организация должна быть обеспечена необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения (состав определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит ежегодному обновлению).

Электронно-библиотечные системы (электронная библиотека) и электронная информационно-образовательная среда должны обеспечивать одновременный доступ не менее 25 процентов обучающихся по программе бакалавриата.

Обучающимся должен быть обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит ежегодному обновлению.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья должны быть обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

12.3 Информационное и материально-техническое обеспечение

В обеспечении учебного процесса по направлению «Техническая физика» используются следующие учебные помещения кафедры физики твердого тела (табл. 2).

Для обучения бакалавров используются следующие технические средства и программные комплексы (табл. 3).

Таблица 2

Учебно-научные лаборатории кафедры ФТТ

№	Наименование	Общая площадь	Кол-во посадочных мест	Перечень основного оборудования
1	2	3	4	5
226	Учеб.лаборатория «Физического.материала-ловедения»	48,1	14	Твердомер ПМТ-3. Лабор. Стенды СФП-5. Оптич. микроскопы. Электрон. измерит. приборы.
226 а	Учеб.лаборатория «Физ. свойства твердых тел» и дисплейн.класс	39,7	15	Компьютеры. Установка по измерению внутреннего трения.
020	Учебно-научная лаборатория «Нанотехнологий и наноматериалов»	35	8	Компьютеры. Электронно-измерит. Приборы. Рентгеновский дифрактометр совместимый с компьютером
024	Учебно-научная лаборатория «экспериментальных методов исследования»	44,9	9	Установки вакуумного напыления ВУП-4, УВР. Электронно-измерит. приборы Лазерный масс-анализатор "ЭМАЛ-2".
025 а	Учебно-научная лаборатория	12,0	3	Измерительные приборы.
030	Учебно-научная лаборатория «Технология материалов электронной техники»	31,9	6	Вакуумный пост TVM-1. Универсальные напылительные установки ионно-лучевого распыления
026 а	Учебно-научная лаборатория «Физических методов исследования»	23,0	4	Вибрационный магнитометр. Установка измерения магнито-электрических свойств. Электронно-измерительные приборы.
002	Учебно-научная лаборатория «Физики твердого	40	8	Установка для измерения диэлектрических характеристик.

	тела»			Установка для измерения внутреннего трения. Компьютеры.
034	Лаборатория «Сегнетоэлектриков»	19,2	4	Установка для измерения внутреннего трения. Установка для измерения диэлектрических характеристик.-
031	Учебно-научная лаборатория «Сегнетоэлектриков»	70,0	12	Технологический участок керамической технологии
Филиал кафедры ОАО «Корпорация НПО «Риф»	Учебно-научная лаборатория	100	20	Производственное оборудование.
025	НИЛЭМЭ учебно-научная	95,9	5	Электронные микроскопы ЭМВ-100БР ЭМ-125 Электронограф ЭГ-100М Вакуумный пост ВУП-4, ВУП-2К Растровый электронный микроскоп BS-300 Вакуумный пост с безмасляными средствами откачки -2 шт.
032	НИЛЭМЭ учебно-научная	40,65	4	Электронный микроскоп ПРЭМ-200 Вакуумные установки: УВН-84-П1, УСУ-4 Оже-спектрометр –ОЭС-3
033	НИЛЭМЭ учебно-научная	37,38	5	Электронные микроскопы ЭМВ-100АК ЭМ-125 Вакуумные посты: ВУП-5-2 шт
034	НИЛЭМЭ научная	11,6	1	Рентгеновский дифрактометр Дрон-4-07
01	НИЛЭМЭ научная	27,1	2	Установка импульсного фотонного отжига УОЛП-1
К-02	Лаборатория «Физики низких температур»	37	20	Лабораторные стенды
К-05	Лаборатория «Вакуумной	37	10	Лабораторные стенды

	техники»			
К-01	Лаборатория научных исследований	16	2	Стенды научных исследований

Таблица 3

Технические средства, применяемые в учебном процессе

Наименование дисциплины	тип ЭВМ, ТСО	Используемое программное обеспечение	Лекции (час)	Практика (час)	Лаб. работы (час)	Курсовое проектирование	Дипломное проектирование	Всего часов
Микросхемотехника	ПК	Prowiz 1D			18	56		74
Физико-химические методы основы технологии материалов и структур твердотельной электроники	ПК	MathCAD			17	14		31
Квантовая и оптическая электроника	ПК	MathCAD			17	28		45
Технология изделий электронной техники	ПК	MathCAD			24	56		80
Физическое материаловедение	ПК	OriginPro8			18	14		32
Экспериментальные методы исследований (ТФ и НТ)	ПК	OriginPro8			35	28		63
Последние достижения в области наноструктурированных материалов	ТСО	Мультимедийные устройства	17					17
Учебная практика	ПК	AutoCAD Компас-3D OriginPro8		60 60				120

13 Характеристики среды вуза, обеспечивающие развитие общекультурных (социально-личностных) компетенций выпускников

В университете сформирована социокультурная среда, созданы условия, необходимые для всестороннего развития личности.

Внеучебная работа со студентами способствует развитию социально-воспитательного компонента учебного процесса, включая развитие студенческого самоуправления, участие обучающихся в работе общественных организаций, спортивных и творческих клубов, научных студенческих обществ.

В университете разработаны и приняты «Концепция воспитательной работы ФГБОУ ВО «ВГТУ» и «План воспитательной работы ФГБОУ ВО «ВГТУ» с учетом современных требований, а также создания полноценного комплекса программ по организации комфортного социального пространства для гармоничного развития личности молодого человека, становления грамотного профессионала.

Приоритетными направлениями внеучебной работы в университете являются:

- * Профессионально-трудовое и духовно-нравственное воспитание.

Эффективной и целесообразной формой организации профессионально-трудового и духовно-нравственного воспитания является работа в студенческих строительных отрядах. В рамках развития молодежного добровольческого движения студентами ВГТУ и учащимися колледжа создано объединение «Забота».

- * Патриотическое воспитание.

Ежегодно, накануне Дня освобождения Воронежа от фашистских захватчиков, устраивается лыжный пробег по местам боев за Воронеж. Накануне Дня Победы ежегодно проводится легкоатлетический пробег (Алексеевка, Рамонь, Липецк, Гвоздевка, Ямное, Склево).

- * Культурно-эстетическое воспитание.

В университете создан и активно проводит работу культурный центр, в котором действуют 14 творческих объединений и 24 вокально-инструментальных ансамбля, проводятся самостоятельные фестивали художественного творчества «Золотая осень» и «Студенческая весна», фотовыставки «Мир глазами молодежи», фестиваль компьютерного творчества, фестиваль СТЭМов «Выхухоль» (с участием коллективов Украины, ЦФО и г. Воронежа), Татьянин день, Посвящение в студенты.

- * Физическое воспитание.

В университете ежегодно проходят спартакиады среди факультетов и учебных групп, итоги которых подводятся на заседаниях Ученого совета университета в конце учебного года.

Ежегодно проводится конференция научных и студенческих работ в сфере профилактики наркомании и наркопреступности, конференция по пропаганде здорового образа жизни.

На каждом потоке среди студентов, отдыхающих в студенческом спортивно-оздоровительном лагере «Радуга», проводятся лектории областным медицинским профилактическим центром.

Университет принимает активное участие в проведении Всероссийской акции, приуроченной к Всемирному дню борьбы со СПИДом.

* Развитие студенческого самоуправления.

Студенческое самоуправление и соуправление является элементом общей системы учебно-воспитательного процесса, позволяющим студентам участвовать в управлении вузом и организации своей жизнедеятельности в нем через коллегиальные органы самоуправления и соуправления различных уровней и направлений. Проводятся ежегодные школы студенческого актива: «Радуга», «ПУПС», «20 мая».

Для координации воспитательной работы в конкретных направлениях в университете созданы:

- совет по воспитательной работе ВГТУ;
- комиссия по профилактике употребления психоактивных веществ;
- студсовет студенческого городка на 9-м километре;
- культурный центр;
- спортивно-оздоровительный центр «Политехник»;
- студенческое научное общество;
- институт заместителей деканов по воспитательной работе;
- институт кураторов;
- штаб студенческих отрядов.

Таким образом, сформированная в университете социокультурная среда способствует формированию общекультурных компетенций выпускников (компетенций социального взаимодействия, самоорганизации и самоуправления, системно-деятельностного характера).

14 Государственная итоговая аттестация выпускников

Итоговая аттестация выпускника является обязательной и осуществляется после освоения основной образовательной программы по профилю «Физическая электроника» в полном объеме. Итоговая государственная аттестация (ИГА) бакалавра включает защиту бакалаврской выпускной квалификационной работы.

Целью итоговой государственной аттестации является установление уровня подготовки выпускника высшего учебного заведения к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки «Техническая физика» и настоящей основной образовательной программы.

К защите выпускной квалификационной работы допускается лицо, завершившее обучение по данной основной образовательной программе.

Выпускнику, защитившему выпускную квалификационную работу, присваивается квалификация (степень) «бакалавра».

14.1 Требования к государственной итоговой аттестации выпускников

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

Тематика и содержание ВКР соответствуют уровню компетенций, полученных выпускником в объеме базовых дисциплин профессионального цикла ООП бакалавра и дисциплин выбранного студентом профиля. ВКР выполняется под руководством опытного специалиста – преподавателя выпускающей кафедры. В том случае, если руководителем является специалист производственной организации, назначается куратор от выпускающей кафедры. ВКР содержит реферативную часть, отражающую общую профессиональную эрудицию автора, а также самостоятельную исследовательскую часть, выполненную индивидуально или в составе творческого коллектива по материалам, собранным или полученным самостоятельно студентом в период прохождения производственной практики и научно-исследовательской работы. Темы ВКР предлагаются научным руководителем с кафедры или самими студентами. В их основе могут быть материалы научно-исследовательских или научно-производственных работ кафедры, факультета, научных или производственных организаций.

Самостоятельная часть ВКР представляет собой законченное исследование, свидетельствующее об уровне профессионально-специализированных компетенций автора.

Условия и сроки выполнения выпускных работ в текущем учебном году устанавливаются ученым советом университета и доводятся до сведения студентов всех форм обучения не позднее, чем за полгода до начала государственной итоговой аттестации.

Компетенции, приобретаемые студентом в процессе проведения государственной итоговой аттестации

ОК-7	способностью к самоорганизации и самообразованию
ОПК-1	способностью использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности
ОПК-2	способностью применять методы математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности
ОПК-3	способностью к теоретическим и экспериментальным исследованиям в избранной области технической физики, готовностью учитывать современные тенденции развития технической физики в своей профессиональной деятельности
ПК-4	способностью применять эффективные методы исследования физико-технических объектов, процессов и материалов, проводить стандартные и сертификационные испытания

	технологических процессов и изделий с использованием современных аналитических средств технической физики
ПК-5	готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике профессиональной деятельности
ПК-6	готовностью составить план заданного руководителем научного исследования, разработать адекватную модель изучаемого объекта и определить область ее применимости
ПК-7	способностью проводить инструктаж и обучение младшего технического персонала правилам применения современных наукоемких аналитических и технологических средств технической физики

В результате прохождения государственной итоговой аттестации

студент должен:

Знать:

- современные проблемы прикладной физики по профилю подготовки (ПК-5); состояние, проблемы, перспективы развития и использование достижений физики в различных областях науки и техники (ОПК-1); физические процессы, используемые для совершенствования известных и создания новых приборов и технологий (ОПК-2); техническую и научную терминологию (ОК-7); основные физические методы исследования изучаемых в лаборатории материалов и процессов (ПК-4); правила эксплуатации исследовательского и технологического оборудования (ОПК-3); методы математического планирования эксперимента, обработки и анализа опытных данных (ПК-6); методы ведения текущей научно-технической документации (ПК-7);

Уметь:

- проводить анализ, систематизацию и обобщение научно-технической информации по теме исследований (ПК-5); применять информационные технологии в научных исследованиях и программные продукты, относящиеся к профессиональной сфере (ОПК-2); применять физические принципы и явления для решения прикладных задач в области прикладной физики твердого тела (ОПК-1); систематически работать над периодической научной литературой (ОПК-3); критически осмысливать и обобщать изучаемый материал (ОК-7); ставить и решать отдельные конкретные задачи, возникающие в экспериментальных исследованиях (ОПК-3); выполнить несложный монтаж или наладку измерительной и технологической аппаратуры (ПК-6); выполнять экспериментальные измерения конкретных изучаемых объектов (ПК-4); осуществлять графическое построение экспериментальных зависимостей, анализ и интерпретацию полученных результатов (ОК-7); проводить инструктаж и обучение младшего

технического персонала правилам применения современных наукоемких аналитических и технологических средств технической физики (ПК-7).

Сформировать профессионально-значимые качества личности:

- *способность* применять эффективные методы исследования физико-технических объектов, процессов и материалов, проводить стандартные и сертификационные испытания технологических процессов и изделий с использованием современных аналитических средств технической физики;
- *готовность* изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике профессиональной деятельности;
- *способность* проводить инструктаж и обучение младшего технического персонала правилам применения современных наукоемких аналитических и технологических средств технической физики.

14.2. Требования к содержанию, объему и структуре выпускной квалификационной работы (бакалаврской работы)

Тематика ВКР направлена на решение профессиональных задач научно-исследовательской или производственно-технологической деятельности.

ВКР включает в себя:

- титульный лист;
- задание на ВКР;
- реферат;
- введение;
- литературный обзор;
- описание экспериментальной установки и методику приготовления образцов;
- результаты экспериментальных исследований и их обсуждения;
- заключение;
- список использованных источников.

Приложения:

1. ФГОС;
2. ПООП;
3. Справочник компетенций.
4. Распределение компетенций.
5. Программы практик.
6. Программы НИР.
7. Программы итоговой государственной аттестации.
8. Лист согласования ОПОП с работодателем.
9. Рабочие программы всех дисциплин.