|  |
| --- |
| **Аннотация к рабочей программе дисциплины (модуля)** |
| **ГИБКОЕ УПРАВЛЕНИЕ ИНЖЕНЕРНЫМИ ПРОЕКТАМИ** |
| **Направление: 11.04.04 Электроника и наноэлектроника** |
| **Направленность: Разработка современных материалов для устройств информационных технологий, возобновляемых источников энергии и сенсорики** |
|  |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** |
|  |
| Дисциплина «Гибкое управление инженерными проектами» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника с учетом специфики направленности подготовки – «Разработка современных материалов для устройств информационных технологий, возобновляемых источников энергии и сенсорики». |
|  |
| В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями: |
| **УК-1** - Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий  |
| **УК-2** - Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла  |
| **УК-3** - Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели  |
|  |
| В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен |
| **Знать:** |
| - Методы разработки гибкой концепции управления и плана реализации проекта с учётом возможных рисков реализации и возможностей их устранения |
| - Современные методы управления проектами |
| - Современные методы управления проектами |
| - Методы разработки гибкой концепции управления и плана реализации проекта с учётом возможных рисков реализации и возможностей их устранения |
| - Методы разработки гибкой концепции управления и плана реализации проекта с учётом возможных рисков реализации и возможностей их устранения |
| - Современные методы управления проектами |
| **Уметь:** |
| - Формировать на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ её решения через реализацию гибкого проектного управления |
| - Разрабатывать концепцию инженерного проекта в рамках обозначенной проблемы и план реализации проекта с учётом возможных рисков реализации и возможностей их устранения с использованием гибкой методологии |
| - Формировать на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ её решения через реализацию гибкого проектного управления |
| - Разрабатывать концепцию инженерного проекта в рамках обозначенной проблемы и план реализации проекта с учётом возможных рисков реализации и возможностей их устранения с использованием гибкой методологии |
| - Разрабатывать концепцию инженерного проекта в рамках обозначенной проблемы и план реализации проекта с учётом возможных рисков реализации и возможностей их устранения с использованием гибкой методологии |
| - Формировать на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ её решения через реализацию гибкого проектного управления |
| **Владеть:** |
| - Навыками разработки концепции инженерного проекта с использованием гибкой методологии |
| - Навыками управления проектами с использованием гибкой методологии |
| - Навыками разработки концепции инженерного проекта с использованием гибкой методологии |
| - Навыками управления проектами с использованием гибкой методологии |

|  |
| --- |
| - Навыками разработки концепции инженерного проекта с использованием гибкой методологии |
| - Навыками управления проектами с использованием гибкой методологии |
|  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** |
| Направление: |  | 11.04.04 Электроника и наноэлектроника |
|  |  |
| Направленность: |  | Разработка современных материалов для устройств информационных технологий, возобновляемых источников энергии и сенсорики |
|  |  |
| Блок: |  | Дисциплины (модули) |
|  |  |
| Часть: |  | Обязательная часть |
|  |  |
| Общая трудоемкость: |  | 3 зачетные единицы (108 акад. час.). |
|  |  |

|  |
| --- |
| **Аннотация к рабочей программе дисциплины (модуля)** |
| **ИННОВАЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ И СИСТЕМНАЯ ИНТЕГРАЦИЯ ДЛЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ** |
| **Направление: 11.04.04 Электроника и наноэлектроника** |
| **Направленность: Разработка современных материалов для устройств информационных технологий, возобновляемых источников энергии и сенсорики** |
|  |  |  |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** |
|  |  |  |
| Дисциплина «Инновационные материалы и системная интеграция для информационных технологий» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника с учетом специфики направленности подготовки – «Разработка современных материалов для устройств информационных технологий, возобновляемых источников энергии и сенсорики». |
|  |  |  |
| В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями: |
| **ПК-3** - Способен определять возможные варианты физической реализации, физические и математические модели микро- и наносистем и использовать программные средства их проектирования и моделирования  |
|  |  |  |
| В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен |
| **Знать:** |
| - наиболее распространенные программные средства проектирования и моделирования элементов электроники |
| - основные принципы составления расчетных моделей физических систем |
| **Уметь:** |
| - определять программные средства, наиболее подходящие для решения поставленной задачи |
| - применять знания физических законов для качественного анализа расчетных моделей |
| **Владеть:** |
| - навыками использования какого-либо программного средства проектирования и моделирования элементов электроники |
| - навыками составления алгоритмов расчетных моделей физических систем |
|  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** |
| Направление: |  | 11.04.04 Электроника и наноэлектроника |
|  |  |
| Направленность: |  | Разработка современных материалов для устройств информационных технологий, возобновляемых источников энергии и сенсорики |
|  |  |
| Блок: |  | Дисциплины (модули) |
|  |  |
| Часть: |  | Часть, формируемая участниками образовательных отношений |
|  |  |
| Общая трудоемкость: |  | 8 зачетные единицы (288 акад. час.). |
|  |  |

|  |
| --- |
| **Аннотация к рабочей программе дисциплины (модуля)** |
| **КВАНТОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ И КВАНТОВЫЕ ОПЕРАЦИИ ДЛЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ** |
| **Направление: 11.04.04 Электроника и наноэлектроника** |
| **Направленность: Разработка современных материалов для устройств информационных технологий, возобновляемых источников энергии и сенсорики** |
|  |  |  |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** |
|  |  |  |
| Дисциплина «Квантовые материалы и квантовые операции для информационных технологий» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника с учетом специфики направленности подготовки – «Разработка современных материалов для устройств информационных технологий, возобновляемых источников энергии и сенсорики». |
|  |  |  |
| В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями: |
| **ПК-1** - Способен применять в профессиональной деятельности углубленные знания о структуре, физических, физико-химических свойствах, назначении наноматериалов и наноструктур, и методах измерения их параметров  |
| **ПК-3** - Способен определять возможные варианты физической реализации, физические и математические модели микро- и наносистем и использовать программные средства их проектирования и моделирования  |
|  |  |  |
| В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен |
| **Знать:** |
| - основные принципы составления расчетных моделей физических систем |
| - какие квантовомеханические эффекты используются в электронике |
| **Уметь:** |
| - применять знания квантовомеханических эффектов для качественного анализа расчетных моделей физических систем |
| - применять физические законы и соответствующий физико-математический аппарат для решения простых типовых задач квантовой механики |
| **Владеть:** |
| - навыками составления алгоритмов расчетных моделей физических систем |
| - навыками использования законов физики и математики при решении практических задач |
|  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** |
| Направление: |  | 11.04.04 Электроника и наноэлектроника |
|  |  |
| Направленность: |  | Разработка современных материалов для устройств информационных технологий, возобновляемых источников энергии и сенсорики |
|  |  |
| Блок: |  | Дисциплины (модули) |
|  |  |
| Часть: |  | Часть, формируемая участниками образовательных отношений |
|  |  |
| Общая трудоемкость: |  | 4 зачетные единицы (144 акад. час.). |
|  |  |

|  |
| --- |
| **Аннотация к рабочей программе дисциплины (модуля)** |
| **КОММУНИКАТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ СФЕРЕ НА ИНОСТРАННОМ ЯЗЫКЕ (АНГЛИЙСКИЙ)** |
| **Направление: 11.04.04 Электроника и наноэлектроника** |
| **Направленность: Разработка современных материалов для устройств информационных технологий, возобновляемых источников энергии и сенсорики** |
|  |  |  |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** |
|  |  |  |
| Дисциплина «Коммуникативные технологии в профессиональной сфере на иностранном языке (английский)» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника с учетом специфики направленности подготовки – «Разработка современных материалов для устройств информационных технологий, возобновляемых источников энергии и сенсорики». |
|  |  |  |
| В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями: |
| **УК-4** - Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия  |
|  |  |  |
| В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен |
| **Знать:** |
| - терминологическую профессиональную базу для осуществления профессионального общения на иностранном языке |
| - общие правила ведения деловой документации |
| **Уметь:** |
| - профессиональную лексику и базовую грамматикку для устного и письменного общения на иностранном языке |
| - оформлять разные виды деловой документации |
| **Владеть:** |
| - навыками и этикетом профессионального общения на иностранном языке для участия в профессиональных дискуссиях |
| - стилем деловой переписки на иностранном языке |
|  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** |
| Направление: |  | 11.04.04 Электроника и наноэлектроника |
|  |  |
| Направленность: |  | Разработка современных материалов для устройств информационных технологий, возобновляемых источников энергии и сенсорики |
|  |  |
| Блок: |  | Дисциплины (модули) |
|  |  |
| Часть: |  | Обязательная часть |
|  |  |
| Общая трудоемкость: |  | 3 зачетные единицы (108 акад. час.). |
|  |  |

|  |
| --- |
| **Аннотация к рабочей программе дисциплины (модуля)** |
| **КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ МОДЕЛИРОВАНИЯ НАНОСИСТЕМ** |
| **Направление: 11.04.04 Электроника и наноэлектроника** |
| **Направленность: Разработка современных материалов для устройств информационных технологий, возобновляемых источников энергии и сенсорики** |
|  |  |  |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** |
|  |  |  |
| Дисциплина «Компьютерные технологии моделирования наносистем» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника с учетом специфики направленности подготовки – «Разработка современных материалов для устройств информационных технологий, возобновляемых источников энергии и сенсорики». |
|  |  |  |
| В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями: |
| **ОПК-4** - Способен разрабатывать и применять специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решения инженерных задач |
|  |  |  |
| В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен |
| **Знать:** |
| - основные принципы представления данных и основы языка программирования пакета Maxima и Comsol; теоретические основы исследования операций; классификацию задач исследования операций и основные подходы к анализу и решению задач из различных классов. |
| - основные возможности пакета аналитических вычислений Maxima и Comsol Multiphysics в моделировании, анализе и решении задач исследования операций и в визуализации исходных данных и получаемых решений с учетом требований нормативной документации. |
| **Уметь:** |
| - визуализовать и анализировать исходные данные и получаемые результаты с использованием графических средств и анимационных функций пакета Maxima и Comsol. |
| - использовать современные средства автоматизации, применять теоретические знания на практике с использованием аналитических возможностей пакета Maxima и Comsol, моделировать и решать различные задачи исследования операций с помощью пакета, Maxima и Comsol. |
| **Владеть:** |
| - программным обеспечением (инструментарием пакета Maxima и Comsol), используемым для моделирования, анализа и решения задач исследования операций. |
| - Современными программными средствами подготовки конструкторско-технологической документации, понятийным аппаратом и современными вычислительными методами исследования операций. |
|  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** |
| Направление: |  | 11.04.04 Электроника и наноэлектроника |
|  |  |
| Направленность: |  | Разработка современных материалов для устройств информационных технологий, возобновляемых источников энергии и сенсорики |
|  |  |
| Блок: |  | Дисциплины (модули) |
|  |  |
| Часть: |  | Обязательная часть |
|  |  |
| Общая трудоемкость: |  | 3 зачетные единицы (108 акад. час.). |
|  |  |

|  |
| --- |
| **Аннотация к рабочей программе дисциплины (модуля)** |
| **МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ БИОМЕДИЦИНСКИХ ПРИМЕНЕНИЙ** |
| **Направление: 11.04.04 Электроника и наноэлектроника** |
| **Направленность: Разработка современных материалов для устройств информационных технологий, возобновляемых источников энергии и сенсорики** |
|  |  |  |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** |
|  |  |  |
| Дисциплина «Материалы для биомедицинских применений» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника с учетом специфики направленности подготовки – «Разработка современных материалов для устройств информационных технологий, возобновляемых источников энергии и сенсорики». |
|  |  |  |
| В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями: |
| **ПК-1** - Способен применять в профессиональной деятельности углубленные знания о структуре, физических, физико-химических свойствах, назначении наноматериалов и наноструктур, и методах измерения их параметров  |
| **ПК-2** - Способен участвовать в разработке и внедрении современных технологических процессов, освоении нового оборудования, технологической оснастки, необходимых режимов производства изделий микро- и наноэлектроники  |
|  |  |  |
| В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен |
| **Знать:** |
| - технологические основы процессов и методов изготовления и обработки конструкционных материалов |
| - основные технологические процессы изготовления материалов |
| - нормы технологического производства материалов |
| **Уметь:** |
| - выбирать сплавы и режимы обработки, обеспечивающие формирование необходимой структуры и комплекс физико- механических свойств для различных условий эксплуатации |
| - проводить анализ технических требований и результатов научных исследований материалов |
| - анализировать технологические проблемы и выделять базовые составляющие |
| **Владеть:** |
| - базовыми знаниями физико-химических основ получения, свойств и путей использования различных материалов |
| - Навыками выбора режимов производства |
| - методами поиска достоверной информации |
|  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** |
| Направление: |  | 11.04.04 Электроника и наноэлектроника |
|  |  |
| Направленность: |  | Разработка современных материалов для устройств информационных технологий, возобновляемых источников энергии и сенсорики |
|  |  |
| Блок: |  | Дисциплины (модули) |
|  |  |
| Часть: |  | Часть, формируемая участниками образовательных отношений |
|  |  |
| Общая трудоемкость: |  | 5 зачетные единицы (180 акад. час.). |
|  |  |

|  |
| --- |
| **Аннотация к рабочей программе дисциплины (модуля)** |
| **МАТЕРИАЛЫ И УСТРОЙСТВА ДЛЯ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ** |
| **Направление: 11.04.04 Электроника и наноэлектроника** |
| **Направленность: Разработка современных материалов для устройств информационных технологий, возобновляемых источников энергии и сенсорики** |
|  |  |  |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** |
|  |  |  |
| Дисциплина «Материалы и устройства для возобновляемых источников энергии» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника с учетом специфики направленности подготовки – «Разработка современных материалов для устройств информационных технологий, возобновляемых источников энергии и сенсорики». |
|  |  |  |
| В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями: |
| **ПК-1** - Способен применять в профессиональной деятельности углубленные знания о структуре, физических, физико-химических свойствах, назначении наноматериалов и наноструктур, и методах измерения их параметров  |
| **ПК-2** - Способен участвовать в разработке и внедрении современных технологических процессов, освоении нового оборудования, технологической оснастки, необходимых режимов производства изделий микро- и наноэлектроники  |
|  |  |  |
| В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен |
| **Знать:** |
| - основы расчета эффективности использования возобновляемых источников энергии |
| - положения основных нормативных документов в области возобновляемых источников энергии |
| - роль возобновляемых источников энергии в энергообеспечении |
| **Уметь:** |
| - рассчитывать эффективность использования возобновляемых источников энергии |
| - рассчитывать характеристики возобновляемых источников энергии с использованием нормативных документов |
| - анализировать проблемы возобновляемых источников энергии |
| **Владеть:** |
| - навыками анализа информации о технических параметрах энергетических установок, использующих возобновляемые источники энергии |
| - терминологией в области возобновляемых источников энергии |
| - проблематикой применения возобновляемых источников энергии |
|  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** |
| Направление: |  | 11.04.04 Электроника и наноэлектроника |
|  |  |
| Направленность: |  | Разработка современных материалов для устройств информационных технологий, возобновляемых источников энергии и сенсорики |
|  |  |
| Блок: |  | Дисциплины (модули) |
|  |  |
| Часть: |  | Часть, формируемая участниками образовательных отношений |
|  |  |
| Общая трудоемкость: |  | 5 зачетные единицы (180 акад. час.). |
|  |  |

|  |
| --- |
| **Аннотация к рабочей программе дисциплины (модуля)** |
| **МАТЕРИАЛЫ И УСТРОЙСТВА СЕНСОРИКИ** |
| **Направление: 11.04.04 Электроника и наноэлектроника** |
| **Направленность: Разработка современных материалов для устройств информационных технологий, возобновляемых источников энергии и сенсорики** |
|  |  |  |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** |
|  |  |  |
| Дисциплина «Материалы и устройства сенсорики» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника с учетом специфики направленности подготовки – «Разработка современных материалов для устройств информационных технологий, возобновляемых источников энергии и сенсорики». |
|  |  |  |
| В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями: |
| **ПК-2** - Способен участвовать в разработке и внедрении современных технологических процессов, освоении нового оборудования, технологической оснастки, необходимых режимов производства изделий микро- и наноэлектроники  |
|  |  |  |
| В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен |
| **Знать:** |
| - основные процессы разработки сенсоров |
| - современные устройства сенсорики |
| **Уметь:** |
| - оценивать оптимальные процессы разработки устройств сенсорики |
| - разрабатывать и внедрять современные устройства сенсорики |
| **Владеть:** |
| - навыками выбора оптимальных процессов разработки устройств сенсорики |
| - навыками разработки и внедрения современных устройств сенсорики |
|  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** |
| Направление: |  | 11.04.04 Электроника и наноэлектроника |
|  |  |
| Направленность: |  | Разработка современных материалов для устройств информационных технологий, возобновляемых источников энергии и сенсорики |
|  |  |
| Блок: |  | Дисциплины (модули) |
|  |  |
| Часть: |  | Часть, формируемая участниками образовательных отношений |
|  |  |
| Общая трудоемкость: |  | 4 зачетные единицы (144 акад. час.). |
|  |  |

|  |
| --- |
| **Аннотация к рабочей программе дисциплины (модуля)** |
| **МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ХАРАКТЕРИСТИК МАТЕРИАЛОВ И УСТРОЙСТВ** |
| **Направление: 11.04.04 Электроника и наноэлектроника** |
| **Направленность: Разработка современных материалов для устройств информационных технологий, возобновляемых источников энергии и сенсорики** |
|  |  |  |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** |
|  |  |  |
| Дисциплина «Методы определения характеристик материалов и устройств» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника с учетом специфики направленности подготовки – «Разработка современных материалов для устройств информационных технологий, возобновляемых источников энергии и сенсорики». |
|  |  |  |
| В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями: |
| **ПК-1** - Способен применять в профессиональной деятельности углубленные знания о структуре, физических, физико-химических свойствах, назначении наноматериалов и наноструктур, и методах измерения их параметров  |
|  |  |  |
| В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен |
| **Знать:** |
| - основные методики и подходы для исследования параметров неравновесных носителей заряда в полупроводниковых материалах, а также оптические методики измерения свойств полупроводников |
| - основные методики и подходы для исследования удельного сопротивления полупроводниковых материалов и структур, а также распределения в них концентрации носителей заряда |
| **Уметь:** |
| - применять методики и подходы исследования полупроводниковых материалов методиками оптическими методиками, строить простейшие физические и математические модели, описывающие взаимодействия света и полупроводниковых структур |
| - применять методики и подходы исследования полупроводниковых материалов гальваномагнитными и зондовыми методиками, строить простейшие физические и математические модели, описывающие проводимость полупроводниковых материалов |
| **Владеть:** |
| - навыками выбора методик и подходов для оценки времени жизни и подвижности носителей заряда в полупроводниковых материалах и структурах |
| - навыками выбора методик и подходов для определения проводимости полупроводниковых материалов и структур |
|  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** |
| Направление: |  | 11.04.04 Электроника и наноэлектроника |
|  |  |
| Направленность: |  | Разработка современных материалов для устройств информационных технологий, возобновляемых источников энергии и сенсорики |
|  |  |
| Блок: |  | Дисциплины (модули) |
|  |  |
| Часть: |  | Часть, формируемая участниками образовательных отношений |
|  |  |
| Общая трудоемкость: |  | 8 зачетные единицы (288 акад. час.). |
|  |  |

|  |
| --- |
| **Аннотация к рабочей программе дисциплины (модуля)** |
| **МОДЕЛИРОВАНИЕ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ** |
| **Направление: 11.04.04 Электроника и наноэлектроника** |
| **Направленность: Разработка современных материалов для устройств информационных технологий, возобновляемых источников энергии и сенсорики** |
|  |  |  |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** |
|  |  |  |
| Дисциплина «Моделирование бизнес-процессов» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника с учетом специфики направленности подготовки – «Разработка современных материалов для устройств информационных технологий, возобновляемых источников энергии и сенсорики». |
|  |  |  |
| В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями: |
| **УК-2** - Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла  |
| **УК-3** - Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели  |
|  |  |  |
| В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен |
| **Знать:** |
| - Типовые концепции проектов и теоретические основы планирования реализации проектов |
| - Принципы организации и корректировки командной работы |
| - Принципы организации командной работы |
| - Принципы проектного управления на основе моделирования бизнес-процессов |
| **Уметь:** |
| - Организовывать и руководить работой команды |
| - Разрабатывать концепции проектов и планы реализации проектов |
| - Организовывать, руководить и корректировать работу команды |
| - Формировать проектную задачу на основе моделирования бизнес-процессов |
| **Владеть:** |
| - Методами моделирования бизнес-процессов с учетом необходимости организации командной работы |
| - Методами формирования проектных задач на основе моделирования бизнес-процессов |
| - Методами разработки концепции проектов и планов реализации проектов |
| - Методами моделирования бизнес-процессов с учетом необходимости организации командной работы |
|  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** |
| Направление: |  | 11.04.04 Электроника и наноэлектроника |
|  |  |
| Направленность: |  | Разработка современных материалов для устройств информационных технологий, возобновляемых источников энергии и сенсорики |
|  |  |
| Блок: |  | <не удалось определить> |
|  |  |
| Часть: |  | Факультативы |
|  |  |
| Общая трудоемкость: |  | 1 зачетные единицы (36 акад. час.). |
|  |  |

|  |
| --- |
| **Аннотация к рабочей программе дисциплины (модуля)** |
| **МОДЕЛИРОВАНИЕ В СРЕДЕ КОМСОЛ МУЛЬТИФИЗИКС** |
| **Направление: 11.04.04 Электроника и наноэлектроника** |
| **Направленность: Разработка современных материалов для устройств информационных технологий, возобновляемых источников энергии и сенсорики** |
|  |  |  |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** |
|  |  |  |
| Дисциплина «Моделирование в среде Комсол мультифизикс» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника с учетом специфики направленности подготовки – «Разработка современных материалов для устройств информационных технологий, возобновляемых источников энергии и сенсорики». |
|  |  |  |
| В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями: |
| **ПК-3** - Способен определять возможные варианты физической реализации, физические и математические модели микро- и наносистем и использовать программные средства их проектирования и моделирования  |
|  |  |  |
| В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен |
| **Знать:** |
| - эффективные методы проектирования и моделирования параметров и характеристик приборов, схем и устройств микро- и наноэлектроники различного функционального назначения |
| - основные возможности пакета аналитических вычислений Comsol Multiphysics для решения задач связанных с моделированием физических процессов при исследовании элементов наноэлектроники. |
| **Уметь:** |
| - применять на практике методы и инструменты автоматизированного проектирования и моделирования микро- и наносистем |
| - использовать современные средства автоматизации, применять теоретические знания на практике с использованием аналитических возможностей пакета Comsol, моделировать и решать различные задачи исследования операций с помощью пакетаComsol |
| **Владеть:** |
| - методами и инструментами специализированных систем автоматизированного проектирования и моделирования микро- и наносистем |
| - Современными программными средствами подготовки конструкторско-технологической документации, понятийным аппаратом и современными вычислительными методами исследования операций |
|  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** |
| Направление: |  | 11.04.04 Электроника и наноэлектроника |
|  |  |
| Направленность: |  | Разработка современных материалов для устройств информационных технологий, возобновляемых источников энергии и сенсорики |
|  |  |
| Блок: |  | Дисциплины (модули) |
|  |  |
| Часть: |  | Часть, формируемая участниками образовательных отношений |
|  |  |
| Общая трудоемкость: |  | 6 зачетные единицы (216 акад. час.). |
|  |  |

|  |
| --- |
| **Аннотация к рабочей программе дисциплины (модуля)** |
| **НИЗКОРАЗМЕРНЫЕ СИСТЕМЫ** |
| **Направление: 11.04.04 Электроника и наноэлектроника** |
| **Направленность: Разработка современных материалов для устройств информационных технологий, возобновляемых источников энергии и сенсорики** |
|  |  |  |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** |
|  |  |  |
| Дисциплина «Низкоразмерные системы» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника с учетом специфики направленности подготовки – «Разработка современных материалов для устройств информационных технологий, возобновляемых источников энергии и сенсорики». |
|  |  |  |
| В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями: |
| **ОПК-1** - Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблем, определять пути их решения и оценивать эффективность сделанного выбора  |
| **ОПК-2** - Способен применять современные методы исследования, представлять и аргументировано защищать результаты выполненной работы  |
|  |  |  |
| В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен |
| **Знать:** |
| - особенности квантовых состояний носителей заряда в типичных низкоразмерных системах |
| - основные физические модели низкоразмерных систем |
| **Уметь:** |
| - оценивать значения параметров, определяющих электронные свойства наносистем |
| - применять физические соображения к выбору модели реальной низкоразмерной системы |
| **Владеть:** |
| - навыками анализа физических эффектов, используемых в современной электронике |
| - навыками решения стандартных задач в области низкоразмерных систем |
|  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** |
| Направление: |  | 11.04.04 Электроника и наноэлектроника |
|  |  |
| Направленность: |  | Разработка современных материалов для устройств информационных технологий, возобновляемых источников энергии и сенсорики |
|  |  |
| Блок: |  | Дисциплины (модули) |
|  |  |
| Часть: |  | Обязательная часть |
|  |  |
| Общая трудоемкость: |  | 5 зачетные единицы (180 акад. час.). |
|  |  |

|  |
| --- |
| **Аннотация к рабочей программе дисциплины (модуля)** |
| **ОПТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ И ОПТИЧЕСКИЕ ОПЕРАЦИИ ДЛЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ** |
| **Направление: 11.04.04 Электроника и наноэлектроника** |
| **Направленность: Разработка современных материалов для устройств информационных технологий, возобновляемых источников энергии и сенсорики** |
|  |  |  |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** |
|  |  |  |
| Дисциплина «Оптические материалы и оптические операции для информационных технологий» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника с учетом специфики направленности подготовки – «Разработка современных материалов для устройств информационных технологий, возобновляемых источников энергии и сенсорики». |
|  |  |  |
| В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями: |
| **ПК-1** - Способен применять в профессиональной деятельности углубленные знания о структуре, физических, физико-химических свойствах, назначении наноматериалов и наноструктур, и методах измерения их параметров  |
| **ПК-2** - Способен участвовать в разработке и внедрении современных технологических процессов, освоении нового оборудования, технологической оснастки, необходимых режимов производства изделий микро- и наноэлектроники  |
|  |  |  |
| В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен |
| **Знать:** |
| - основные технологии изготовления волоконных световодов |
| - строение и основные свойства оптических материалов |
| - основные понятия, определения и законы различных разделов оптики |
| **Уметь:** |
| - Проводить измерения оптических, фотометрических и электрических величин |
| - проводить работу в области исследования оптических материалов |
| - оценивать пределы применимости результатов, полученных различными методами |
| **Владеть:** |
| - типовыми методиками выполнения оптических измерений различных величин и характеристик |
| - методиками исследования свойств оптических материалов |
| - методиками экспериментального исследования свойств оптических материалов |
|  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** |
| Направление: |  | 11.04.04 Электроника и наноэлектроника |
|  |  |
| Направленность: |  | Разработка современных материалов для устройств информационных технологий, возобновляемых источников энергии и сенсорики |
|  |  |
| Блок: |  | Дисциплины (модули) |
|  |  |
| Часть: |  | Часть, формируемая участниками образовательных отношений |
|  |  |
| Общая трудоемкость: |  | 5 зачетные единицы (180 акад. час.). |
|  |  |

|  |
| --- |
| **Аннотация к рабочей программе дисциплины (модуля)** |
| **ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ** |
| **Направление: 11.04.04 Электроника и наноэлектроника** |
| **Направленность: Разработка современных материалов для устройств информационных технологий, возобновляемых источников энергии и сенсорики** |
|  |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** |
|  |
| Дисциплина «Организация исследований» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника с учетом специфики направленности подготовки – «Разработка современных материалов для устройств информационных технологий, возобновляемых источников энергии и сенсорики». |
|  |
| В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями: |
| **УК-2** - Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла  |
| **ОПК-2** - Способен применять современные методы исследования, представлять и аргументировано защищать результаты выполненной работы  |
|  |
| В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен |
| **Знать:** |
| - способы формулировки целей, задач, проблем, рисков и значимости проектов, этапы жизненного цикла проекта; этапы разработки и реализации проекта; методы разработки и управления проектами. |
| - современные методы исследования материалов и изделий электроники и наноэлектроники и способы представления результатов исследований по данному направлению |
| - способы проведения сравнительного анализа методов исследования по заданному направлению в области электроники на основе различных источников |
| - современные источники научной информации, в частности российские и международные базы данных научных журналов и патентных источников; способы поиска и анализа источников, обосновывающих методы и подходы решения задачи, ее новизну, актуальность и значимость. |
| **Уметь:** |
| - проводить сравнительный анализ методов исследования по заданному направлению в области электроники на основе различных источников; выбор адекватного метода исследования на основе проведенного анализа по источникам, а также анализа доступных ресурсов и инфраструктуры |
| - разрабатывать проект с учетом анализа рисков его реализации, определять целевые этапы, основные направления и ожидаемые результаты работ; организовывать контроль реализации проекта учётом возможных рисков реализации и возможностей их устранения |
| - представлять и аргументированно защищать результаты выполненной работы |
| - на основе выбранных источников ставить проектную задачу, обосновывать ее новизну и значимость, выбирать адекватные методы и подходы решения задачи, анализировать задачу, выделяя этапы её решения. |
| **Владеть:** |
| - навыками организации и проведения исследований научными коллективами различного уровня, представления и аргументированной защиты результатов выполненной работы |
| - способами решения поставленных задач посредством проектного управления |
| - навыками разработки и управления проектами, навыками контроля выполнения плана работ и достижения ожидаемых результатов; навыками корректировки плана и обоснования корректировки в случае отклонений хода реализации проекта; навыками создания заявок на участие в конкурсах, навыками оформления и представления отчетной документации по проекту |
| - навыками выбора адекватного метода исследования по заданному направлению в области электроники на основе проведенного анализа по источникам, а также анализа доступных ресурсов и инфраструктуры |

|  |
| --- |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** |
| Направление: |  | 11.04.04 Электроника и наноэлектроника |
|  |  |
| Направленность: |  | Разработка современных материалов для устройств информационных технологий, возобновляемых источников энергии и сенсорики |
|  |  |
| Блок: |  | Дисциплины (модули) |
|  |  |
| Часть: |  | Обязательная часть |
|  |  |
| Общая трудоемкость: |  | 3 зачетные единицы (108 акад. час.). |
|  |  |

|  |
| --- |
| **Аннотация к рабочей программе дисциплины (модуля)** |
| **СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ** |
| **Направление: 11.04.04 Электроника и наноэлектроника** |
| **Направленность: Разработка современных материалов для устройств информационных технологий, возобновляемых источников энергии и сенсорики** |
|  |  |  |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** |
|  |  |  |
| Дисциплина «Системы автоматизированного проектирования» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника с учетом специфики направленности подготовки – «Разработка современных материалов для устройств информационных технологий, возобновляемых источников энергии и сенсорики». |
|  |  |  |
| В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями: |
| **ПК-3** - Способен определять возможные варианты физической реализации, физические и математические модели микро- и наносистем и использовать программные средства их проектирования и моделирования  |
|  |  |  |
| В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен |
| **Знать:** |
| - методы и средства автоматизации технических экспериментов и проектирования электронных устройств и систем |
| - основы построения СБИС на основе КМОП-схем и современные системы автоматизированного проектирования и моделирования устройств электронной компонентной базы |
| **Уметь:** |
| - применять на практике методы и средства автоматизации технических экспериментов и проектирования электронных устройств и систем |
| - применять на практике знания принципов построения элементов интегральных схем, физические и математические модели элементов электронной компонентной базы и инструменты систем автоматизированного проектирования и моделирования для разработки устройств электронной компонентной базы |
| **Владеть:** |
| - инструментами и методами автоматизации технических экспериментов и проектирования электронных устройств и систем |
| - методами проектирования и моделирования устройств электронной компонентной базы на основе современных специализированных программных пакетов автоматизированного проектирования |
|  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** |
| Направление: |  | 11.04.04 Электроника и наноэлектроника |
|  |  |
| Направленность: |  | Разработка современных материалов для устройств информационных технологий, возобновляемых источников энергии и сенсорики |
|  |  |
| Блок: |  | Дисциплины (модули) |
|  |  |
| Часть: |  | Часть, формируемая участниками образовательных отношений |
|  |  |
| Общая трудоемкость: |  | 6 зачетные единицы (216 акад. час.). |
|  |  |

|  |
| --- |
| **Аннотация к рабочей программе дисциплины (модуля)** |
| **СОЦИОЛОГИЯ** |
| **Направление: 11.04.04 Электроника и наноэлектроника** |
| **Направленность: Разработка современных материалов для устройств информационных технологий, возобновляемых источников энергии и сенсорики** |
|  |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** |
|  |
| Дисциплина «Социология» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника с учетом специфики направленности подготовки – «Разработка современных материалов для устройств информационных технологий, возобновляемых источников энергии и сенсорики». |
|  |
| В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями: |
| **УК-3** - Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели  |
| **УК-5** - Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия  |
| **УК-6** - Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки  |
|  |
| В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен |
| **Знать:** |
| - определение и роль самооценки в развитии личности, сущность, признаки и специфику образовательных потребностей |
| - различные исторические типы культур |
| - проблемы и специфику различных типов ресурсов, основные понятия социологического знания. |
| - механизмы межкультурного взаимодействия в обществе на современном этапе, принципы соотношения общемировых и национальных культурных процессов |
| - основы организации и корректировки работы команды с учетом коллегиальных решений; основные характеристики коллектива; особенности поликультурного коллектива |
| - принципы и технологии выработки стратегии командной работы для достижения поставленной цели, процессы внутренней динамики команды, технологии и методы кооперации в командной работе; методы отбора членов команды. |
| **Уметь:** |
| - применять теоретические основы выработки стратегии командной работы, осуществлять отбор членов команды для достижения поставленной цели на практике |
| - толерантно взаимодействовать с представителями различных культур |
| - применять теоретические основы оценивания ресурсов личности, вырабатывать стратегии эффективного выполнения порученного задания |
| - организовывать и руководить работой команды, управлять процессами групповой динамики; анализировать состояние социальной группы, |
| - использовать способы совершенствования деятельности в различных видах деятельности, осуществлять самоанализ. |
| - объяснить феномен культуры, её роль в человеческой жизнедеятельности; адекватно оценивать межкультурные диалоги в современном обществе |
| **Владеть:** |
| - методами определения и управления образовательными потребностями, навыками совершенствования своей деятельности и саморазвития на основе самооценки |
| - навыками оценивания и управления личностными, ситуативными, временными ресурсами, способностью совершенствоваться на основе самооценки |
| - навыками развития лидерских качеств и использования их в управлении командой, выявления и оценки конфликтных ситуаций и выбора оптимального способа выхода из них |

|  |
| --- |
| - навыками отбора членов команды и организации совместной работы в команде для достижения поставленной цели. |
| - навыками межкультурного взаимодействия с учетом разнообразия культур |
| - навыками формирования психологическибезопасной среды в профессиональной деятельности |
|  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** |
| Направление: |  | 11.04.04 Электроника и наноэлектроника |
|  |  |
| Направленность: |  | Разработка современных материалов для устройств информационных технологий, возобновляемых источников энергии и сенсорики |
|  |  |
| Блок: |  | Дисциплины (модули) |
|  |  |
| Часть: |  | Обязательная часть |
|  |  |
| Общая трудоемкость: |  | 2 зачетные единицы (72 акад. час.). |
|  |  |

|  |
| --- |
| **Аннотация к рабочей программе дисциплины (модуля)** |
| **ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ** |
| **Направление: 11.04.04 Электроника и наноэлектроника** |
| **Направленность: Разработка современных материалов для устройств информационных технологий, возобновляемых источников энергии и сенсорики** |
|  |  |  |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** |
|  |  |  |
| Дисциплина «Технологии для материаловедения» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника с учетом специфики направленности подготовки – «Разработка современных материалов для устройств информационных технологий, возобновляемых источников энергии и сенсорики». |
|  |  |  |
| В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями: |
| **ОПК-2** - Способен применять современные методы исследования, представлять и аргументировано защищать результаты выполненной работы  |
| **ОПК-3** - Способен приобретать и использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач  |
|  |  |  |
| В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен |
| **Знать:** |
| - основные процессы получения материалов |
| - основные физические законы в области электроники, закономерности их физических свойств |
| - основные понятия и закономерности в области материаловедения |
| **Уметь:** |
| - ставить и решать материаловедческие задачи |
| - проводить анализ результатов научных исследований в области электроники |
| - проводить теоретическое и экспериментальное исследование материалов различной природы |
| **Владеть:** |
| - навыками использования знаний физики, математики и электроники при решении инженерных задач в области материаловедения |
| - навыками работы на технологических установках |
| - навыками обработки экспериментальных данных |
|  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** |
| Направление: |  | 11.04.04 Электроника и наноэлектроника |
|  |  |
| Направленность: |  | Разработка современных материалов для устройств информационных технологий, возобновляемых источников энергии и сенсорики |
|  |  |
| Блок: |  | Дисциплины (модули) |
|  |  |
| Часть: |  | Обязательная часть |
|  |  |
| Общая трудоемкость: |  | 4 зачетные единицы (144 акад. час.). |
|  |  |

|  |
| --- |
| **Аннотация к рабочей программе дисциплины (модуля)** |
| **ТЕХНОЛОГИИ ЛИЧНОСТНОГО РОСТА** |
| **Направление: 11.04.04 Электроника и наноэлектроника** |
| **Направленность: Разработка современных материалов для устройств информационных технологий, возобновляемых источников энергии и сенсорики** |
|  |  |  |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** |
|  |  |  |
| Дисциплина «Технологии личностного роста» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника с учетом специфики направленности подготовки – «Разработка современных материалов для устройств информационных технологий, возобновляемых источников энергии и сенсорики». |
|  |  |  |
| В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями: |
| **УК-6** - Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки  |
|  |  |  |
| В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен |
| **Знать:** |
| - особенности формирования профессионального интереса и учебной мотивации; основы саморефлексии и самопознания; собственные профессиональные интересы и потребности, собственные профессиональные и личностные ресурсы |
| - основные теоретико-методологические подходы и технологии личностного роста; основные теоретико-методологические подходы в исследованиях профессиональной деятельности |
| **Уметь:** |
| - систематизировать профессиональные знания с целью написания плана-проекта профессиональной деятельности; определять приоритеты профессионального роста |
| - проводить самоанализ и самооценку; определять приоритеты собственной профессиональной деятельности; применять критическое мышление для оценки путей и способов совершенствования собственной профессиональной деятельности |
|  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** |
| Направление: |  | 11.04.04 Электроника и наноэлектроника |
|  |  |
| Направленность: |  | Разработка современных материалов для устройств информационных технологий, возобновляемых источников энергии и сенсорики |
|  |  |
| Блок: |  | Дисциплины (модули) |
|  |  |
| Часть: |  | Обязательная часть |
|  |  |
| Общая трудоемкость: |  | 2 зачетные единицы (72 акад. час.). |
|  |  |

|  |
| --- |
| **Аннотация к рабочей программе дисциплины (модуля)** |
| **ФИЗИКА ТВЕРДОГО ТЕЛА** |
| **Направление: 11.04.04 Электроника и наноэлектроника** |
| **Направленность: Разработка современных материалов для устройств информационных технологий, возобновляемых источников энергии и сенсорики** |
|  |  |  |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** |
|  |  |  |
| Дисциплина «Физика твердого тела» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника с учетом специфики направленности подготовки – «Разработка современных материалов для устройств информационных технологий, возобновляемых источников энергии и сенсорики». |
|  |  |  |
| В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями: |
| **ОПК-1** - Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблем, определять пути их решения и оценивать эффективность сделанного выбора  |
|  |  |  |
| В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен |
| **Знать:** |
| - фундаментальные законы природы и основные физические и математические законы для оценки эффективности выбора в области микро и нанотехнологий, наноэлектроники c применением аппарата физики твердого тела |
| - основные законы и принципы физики твердого тела |
| **Уметь:** |
| - применять физические и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера в области микро и нанотехнологий, наноэлектроники c применением аппарата физики твердого тела |
| - решать задачи по физике твердого тела |
| **Владеть:** |
| - навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач в области микро и нанотехнологий, наноэлектроники c применением аппарата физики твердого тела |
| - навыками применения общих подходов физики твердого тела |
|  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** |
| Направление: |  | 11.04.04 Электроника и наноэлектроника |
|  |  |
| Направленность: |  | Разработка современных материалов для устройств информационных технологий, возобновляемых источников энергии и сенсорики |
|  |  |
| Блок: |  | Дисциплины (модули) |
|  |  |
| Часть: |  | Обязательная часть |
|  |  |
| Общая трудоемкость: |  | 5 зачетные единицы (180 акад. час.). |
|  |  |

|  |
| --- |
| **Аннотация к рабочей программе дисциплины (модуля)** |
| **ХИМИЯ В МАТЕРИАЛОВЕДЕНИИ** |
| **Направление: 11.04.04 Электроника и наноэлектроника** |
| **Направленность: Разработка современных материалов для устройств информационных технологий, возобновляемых источников энергии и сенсорики** |
|  |  |  |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** |
|  |  |  |
| Дисциплина «Химия в материаловедении» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника с учетом специфики направленности подготовки – «Разработка современных материалов для устройств информационных технологий, возобновляемых источников энергии и сенсорики». |
|  |  |  |
| В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями: |
| **ОПК-1** - Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблем, определять пути их решения и оценивать эффективность сделанного выбора  |
|  |  |  |
| В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен |
| **Знать:** |
| - Основные результаты физико-химического анализа химических процессов в гетерогенных системах, фазовых диаграмм одно-, двух- и трехкомпонентных систем, поверхностных явлений; основные понятия и представления о химической кинетике и об электрохимических процессах |
| - основные методы изучения и описания строения материалов микроэлектроники: их макроструктуры и микроструктуры, внутреннего строения вещества (строения атомов, ионов, молекул и кристаллов), особенности структуры и свойств кристаллов важнейших структурных типов. |
| **Уметь:** |
| - использовать результаты физико-химического анализа для определения оптимальных методов и режимов синтеза материалов микроэлектроники, для прогнозирования их свойств |
| - интерпретировать данные о строении атомов, ионов и молекул, атомно-кристаллической структуре, использовать эти данные для определения основных особенностей свойств атомов, ионов, молекул, кристаллов |
| **Владеть:** |
| - навыками использования результатов физико-химического анализа для определения методов и режимов синтеза материалов микроэлектроники, для прогнозирования их свойств |
| - навыками определения, описания и интерпретации основных особенностей структуры и свойств атомов, ионов, молекул, кристаллов |
|  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** |
| Направление: |  | 11.04.04 Электроника и наноэлектроника |
|  |  |
| Направленность: |  | Разработка современных материалов для устройств информационных технологий, возобновляемых источников энергии и сенсорики |
|  |  |
| Блок: |  | Дисциплины (модули) |
|  |  |
| Часть: |  | Обязательная часть |
|  |  |
| Общая трудоемкость: |  | 5 зачетные единицы (180 акад. час.). |
|  |  |