

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 27.05.2024 15:52:53
Уникальный программный идентификатор:
ca953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»**

АННОТАЦИИ ДИСЦИПЛИН (МОДУЛЕЙ) ОП ВО

Изучение дисциплин ведется в рамках освоения основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП ВО)

Нанотехнологии и наноматериалы в приборостроении
(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

реализуемой по направлению подготовки/специальности:

28.03.02 «Наноинженерия»
(код и наименование направления подготовки/специальности)

| | |
|---|---|
| Наименование дисциплины | «Высшая математика» |
| Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч. | 15/540 |
| Содержание дисциплины | |
| Разделы | Темы |
| Раздел 1. Алгебра. | 1.1 Матрицы, определители 1.2 Системы линейных уравнений 1.3 Векторные пространства и линейные операторы на них 1.4. Комплексные числа |
| Раздел 2 Аналитическая геометрия | 2.1. Начала векторной алгебры 2.2. Плоскости и прямые 2.3. Эллипс, гипербола и парабола 2.4. Начала общей теории кривых 2 порядка. Основы теории поверхностей 2 порядка |
| Раздел 3 Дифференциальное исчисление функций одной переменной | 3.1. Функция. Предел функции. Числовые последовательности 3.2. Непрерывность функции. Производная 3.3. Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши. Правила Лопиталья. Формула Тейлора 3.4. Общая схема исследования функций и построения их графиков |
| Раздел 4 Интегральное исчисление функций одной переменной | 4.1. Неопределенный интеграл 4.2. Определенный интеграл 4.3. Приложения определенного интеграла 4.4. Преобразование Лапласа. Преобразование Фурье |
| Раздел 5 Дифференциальные уравнения | 5.1. Дифференциальные уравнения первого порядка 5.2. Дифференциальные уравнения n-го порядка 5.3. Линейные дифференциальные уравнения n-го порядка 5.4. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами |
| Раздел 6 Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных | 6.1. Предел и непрерывность. Частные производные 6.2. Формула Тейлора для функции двух переменных. Экстремум функции двух переменных 6.3. Касательная плоскость и нормаль к поверхности 6.4. Производная по направлению. Градиент |
| Раздел 7 Ряды | 7.1. Числовые ряды с положительными членами 7.2. Знакопеременные числовые ряды 7.3. Функциональные ряды 7.4. Основы теории рядов Фурье |
| Раздел 8 Кратные и криволинейные интегралы | 8.1. Кратные интегралы 8.2. Криволинейные интегралы 1 рода 8.3. Криволинейные интегралы 2 рода 8.4. Связь между кратными и криволинейными интегралами |

| | |
|--|---|
| Наименование дисциплины | «Высшая математика» |
| Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч. | 15/540 |
| Содержание дисциплины | |
| Разделы | Темы |
| Раздел 9 Введение в теорию функций комплексного переменного | 9.1. Понятие комплекснозначной функции комплексного переменного. Предел и непрерывность функций комплексного переменного 9.2. Дифференцирование функций комплексного переменного 9.3. Интегрирование функций комплексного переменного 9.4. Операционное исчисление |
| Раздел 10 Теория вероятностей и математическая статистика | 10.1. Основные понятия, формулы и теоремы теории вероятностей 10.2. Случайные величины 10.3. Основные понятия математической статистики 10.4. Простейшие статистические преобразования. Проверка статистических гипотез |

| | |
|-----------------------------------|---|
| Наименование дисциплины | «Математические методы в инженерных приложениях» |
| Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч. | 3/108 |
| СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ | |
| Разделы | Темы |
| Раздел 1. Численные методы | 1.1 Численные методы линейной алгебры 1.2 Аппроксимация и интерполяция 1.3 Методы решения задачи Коши 1.4. Методы решения начально-краевых задач |
| Раздел 2 Методы оптимизации | 2.1. Постановка задач оптимизации 2.2. Численные методы одномерной оптимизации 2.3. Многомерная оптимизация 2.4. Элементы выпуклой оптимизации |

| | |
|-----------------------------------|--|
| Наименование дисциплины | «История России» |
| Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч. | 4/144 |
| Содержание дисциплины | |
| Разделы | Темы |
| Раздел 1. История как наука. | 1.1. Сущность основных функций исторического знания; понятие об исторических источниках, их виды и содержание; сущность основных методологических подходов в исторической науке и их основоположников, основные принципы и методы исторического исследования |
| Раздел 2. Древняя Русь | 2.1. Хронологические и географические рамки истории России. История России как часть мировой истории. |

| | |
|--|--|
| Наименование дисциплины | «История России» |
| Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч. | 4/144 |
| Содержание дисциплины | |
| Разделы | Темы |
| | Происхождение человека. Этногенез восточных славян как народа индоевропейской семьи. Основные этапы становления государства Русь в раннесредневековой Европе. Принятие христианства. Влияние наследия древних цивилизаций на Русь. |
| Раздел 3. Русь в конце X – первой половине XIII вв. | 3.1 Особенности общественного строя стран Европы и Азии в период Средневековья. Эволюция восточнославянской государственности к началу XII в.; особенности развития наиболее крупных центров Руси этого периода: Владимиро-Суздальского и Галицко-Волынского княжеств, Новгородской республики. Монгольские завоевания в Азии и Европе. Борьба Руси за независимость в XIII в. Западная экспансия. Последствия и значение установления монгольского господства. Русь в системе Ордынского государства. |
| Раздел 4. Русские земли во второй половине XIII – начале XVI вв. и европейское средневековье | 4.1. Процесс образования единого государства в раннее Новое время на Руси и в странах Западной Европы (Англия, Франция, Испания, Португалия): общее и особенное. Влияние природно-климатических условий. Основные события завершающего этапа образования единого Российского государства. Правление Ивана III. Экономика, общество, система правления, культура. Великое княжество Литовское. Влияние Востока и Запада на развитие России на рубеже XV – XVI вв. |
| Раздел 5. Россия и страны Западной Европы в XVI - XVII вв. | 5.1. Происхождение понятия «Новое время», хронологические рамки и периодизация. Россия и страны Западной Европы в XVI в. Правление Ивана IV. Крепостнический и капиталистический векторы развития на Востоке и Западе Европы. Концепция «Москва – Третий Рим». Культура средневековой эпохи. Системный кризис начала XVII в. Смутное время в России. Борьба с иностранной интервенцией и ее последствия. Модернизационные процессы на Западе и в России. Правление Алексея Михайловича. Реформа церкви. Старообрядчество как русская форма протестантизма. Присоединение Украины. Тридцатилетняя война и Вестфальская система международных отношений. |
| Раздел 6. Россия, Запад и Восток в XVIII в. | 6.1. Реформы Петра I. Модернизация и ее особенности в России. Внешняя политика России в 1-ой четверти XVIII в. Становление российской империи и ее особенности. Эпоха дворцовых переворотов. Правление Елизаветы Петровны. Семилетняя война. Эпоха Просвещения. Правление Екатерины II. |

| | |
|--|---|
| Наименование дисциплины | «История России» |
| Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч. | 4/144 |
| Содержание дисциплины | |
| Разделы | Темы |
| | Крестьянские восстания. Отношения России со странами Запада и Востока (войны и союзы). Революция 1789 г. во Франции и ее влияние на внутреннюю и внешнюю политику России. Правление Павла I. Галломания русской элиты. Культура России XVIII. Общественная мысль (Н.И. Новиков, М.М. Щербатов, А.Н. Радищев). Массонство. Культурные влияния. |
| Раздел 7. Россия и мир в первой половине XIX в. | 7.1 Эпоха войн и «революционных бурь» конца XVIII - начала XIX в. в Европе. Преобразования Александра I. Отечественная война 1812 г.: влияние на развитие страны и международные отношения. Заграничный поход. Декабризм. Рост национализма в Европе. Особенности социально-экономического, политического и культурного развития России и стран Запада. Правление Николая I. «Золотой век» русской литературы. Западники и славянофилы. Внешняя политика России и всплеск русофобии. Россия и Польша. |
| Раздел 8. Россия и мир во второй половине XIX в. | 8.1. Восточный вопрос в системе международных отношений. Крымская война и ее последствия. Отмена крепостного права в России и Гражданская война в США. Особенности социальной структуры России эпохи рыночной модернизации. Национальный вопрос. Итоги правления Александра II. Общественное движение в пореформенной России: либералы, консерваторы, народники, марксисты. Споры о путях развития России и ее отношении к Западу. Присоединение к России Средней Азии. Политика Александра III. Международные отношения в 1870-1890-х гг. Начало образования военных блоков. Складывание колониальной системы. «Большая игра» - противоборство России и Британии на Востоке. Политика России на Востоке. Особенности отношений Российской империи и ее национальных окраин. Культура и наука России 2-ой половины XIX в. |
| Раздел 9. Россия и мир в начале XX в. | 9.1. Особенности имперской политики России, Великобритании, Франции и Германии. Сближение России с Францией. Формирование Антанты. Нарастание мирового социально-экономического кризиса. Российские реформы в контексте мирового развития в начале XX в. Быт города и деревни. Первая русская революция. Социально-экономическое и политическое развитие России в 1907-1917 гг. III и IV |

| | |
|---|--|
| Наименование дисциплины | «История России» |
| Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч. | 4/144 |
| Содержание дисциплины | |
| Разделы | Темы |
| | Государственные думы. Политические партии. Теория империализма. Завершение раздела мира и обострение империалистических противоречий. Складывание блоков. Начало войны. Планы сторон. Влияние войны на экономику и общество Российской империи. Назревание общенационального кризиса. Последствия войны. Версальская система международных отношений. Развитие культуры и науки в начале XX в. «Серебряный век» русской литературы. |
| Раздел 10. Россия и мир в 1917 – 1939 гг. | 10.1 Великая Российская революция 1917–1922 гг.: причины, сущность, хронологические рамки в исторической литературе, итоги. Революционный кризис в Европе в 1918–1919 гг.: идея мировой революции и попытки ее реализации. Гражданская война. Складывание советской социально-политической модели. Формирование однопартийной политической системы. Национальные окраины России в этот период. Образование СССР. Особенности советской национальной политики и национально-государственного устройства. Военный коммунизм. Новая экономическая политика. Внутрипартийная борьба в ВКП(б). Укрепление власти И.В. Сталина. Курс на строительство социализма в одной стране. Модернизация в СССР 1930-х гг. Осуществление социалистической индустриализации в СССР. Первые пятилетки и их результаты. Массовая коллективизация сельского хозяйства и ее последствия. Успехи Советской власти в культурной сфере и сфере образования. Эволюция политического режима. Формирования авторитарной Внешняя политика СССР в 1930-х гг. Мировой экономический кризис 1929 г. и «великая депрессия», их влияние на развитие стран Запада. Появление фашизма и национал-социализма. «Новый курс» Ф. Рузвельта. «Народные фронты» в Европе. Гражданская война в Испании. Японская агрессия на озере Хасан и на реке Халкин-Гол. Пакт «Молотова-Риббентропа». Советско-финская война. Современные споры в исторической литературе о международных отношениях в 1939–1941 гг. политической системы. Репрессии. Дискуссии о событиях 1930 гг. Теория тоталитаризма. |
| Раздел 11. Вторая мировая война | 11.1 Предпосылки и начало Второй мировой войны. Великая Отечественная война – основные этапы. Перестройка экономики на военный лад. Изменения в |

| | |
|-----------------------------------|---|
| Наименование дисциплины | «История России» |
| Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч. | 4/144 |
| Содержание дисциплины | |
| Разделы | Темы |
| | <p>структуре власти, в жизни советских людей. Создание антигитлеровской коалиции. Основные сражения Великой Отечественной войны. Партизанская борьба. Советский тыл в годы войны. Освобождение оккупированных территорий СССР и Восточно-Европейских государств от фашистских захватчиков. Героизм советского народа. Полководцы. Выработка союзниками глобальных стратегических решений по послевоенному переустройству мира (Тегеранская, Ялтинская, Потсдамская конференции). Мир концентрационных лагерей. Нюрнбергский процесс: осуждение и наказание руководящих нацистских преступников. Современные фальсификации истории Второй мировой войны. Дискуссии о виновнике войны, цене победы и роли СССР в разгром фашистской Германии. Коллаборационизм и политика СССР по отношению к национал-фашистам на западных территориях. Решающий вклад Советского Союза в разгром фашизма и японского милитаризма. Модуль «Без срока давности».</p> |
| Раздел 12. | <p>12.1. Власть и общество в СССР в первые послевоенные годы. Образование двухполярного мира. Утрата атомной монополии США. Новые международные организации. Начало холодной войны. Создание НАТО. План Маршалла и окончательное разделение Европы. Формирование социалистического лагеря. Создание Совета экономической взаимопомощи (СЭВ). Реформаторские поиски в советском руководстве. Научно-техническая революция и ее влияние на ход мирового развития. Содержание и значение реформ Г.М. Маленкова и Н.С. Хрущева в развитии экономики СССР в 1954 – 1964 гг. XX съезд КПСС и его влияние на развитие страны и международных отношений. «Оттепель» в духовной сфере. Изменения в теории и практике советской внешней политики. Антиконституционная передача РСФСР Крыма и Севастополя Украине. Крах колониальной системы. Обострение международной обстановки. Создание Организации Варшавского Договора (ОВД). Победа революции в Китае и создание КНР. Корейская война 1950–1953 гг. Япония после Второй мировой войны. Создание государства Израиль и проблема урегулирования конфликтов на Ближнем Востоке. Венгерские события 1956 г.</p> |

| | |
|---|---|
| Наименование дисциплины | «История России» |
| Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч. | 4/144 |
| Содержание дисциплины | |
| Разделы | Темы |
| | <p>Формирование движения неприсоединения. Арабские революции, «свободная Африка». Революция на Кубе. Усиление конфронтации сверхдержав и двух мировых систем. Берлинский кризис 1961 г. Карибский кризис (1962 г.). Развитие мировой экономики в 1964-1991 гг. Создание и развитие международных финансовых структур (Всемирный банк, МВФ, МБРР). Трансформация неоколониализма и экономическая глобализация. Интеграционные процессы в послевоенной Европе. Создание Европейского экономического союза. СССР в середине 1960 – 1980-х гг.: стабилизация и нарастание кризисных явлений. Эпоха «застоя». Власть и общество в первой половине 80-х гг. Формирование диссидентского движения в СССР. Война во Вьетнаме. Арабо-израильский конфликт. Социалистическое движение в странах Запада и Востока. Политический кризис 1968 г. в социалистических странах и последствия его силового решения. Создание ракетно-ядерного щита СССР. Достижение стратегического паритета с НАТО. Хельсинское совещание по безопасности в Европе (август 1975 г.). Образование СБСЕ (с 1994 г. – ОБСЕ). Ядерный клуб. МАГАТЭ. Становление систем контроля за нераспространением ядерного оружия. Участие вооруженных сил Советского Союза во внутривосточных событиях в Афганистане. Причины и первые попытки всестороннего реформирования советской системы в 1985 г. Политика «ускорения». Горбачевская «перестройка». Усиление центробежных тенденций в многонациональном государстве (1990-1991 гг.). «Парад суверенитетов». «Новое политическое мышление» и изменение геополитического положения СССР. Внешняя политика СССР в 1985–1991 гг. Дискуссия о времени завершения холодной войны. Вывод советских войск из Афганистана. Распад СЭВ и кризис мировой социалистической системы. ГКЧП и его последствия: распад СССР, прекращение деятельности КПСС. Образование Содружества Независимых Государств (СНГ). Культура и наука СССР в 1945-1991 гг.¶</p> |
| Раздел 13. Россия и мир в конце XX – начале XXI вв. | 13.1. Россия в 1990-е гг. Поиск пути развития. Либеральная концепция российских реформ: переход к рынку, первые шаги по формированию гражданского общества и правового государства. «Шоковая терапия» |

| | |
|-----------------------------------|--|
| Наименование дисциплины | «История России» |
| Объем дисциплины, ЗЕ/ак.ч. | 4/144 |
| Содержание дисциплины | |
| Разделы | Темы |
| | <p>- экономические реформы начала 1990-х гг. Падение промышленного и сельскохозяйственного производства, научно-технического потенциала. Формирование права частной собственности. Поляризация общества. Политический кризис 1993 г. и силовой демонтаж системы власти Советов. Конституция РФ 1993 г. Обострение межнациональных отношений. Военно-политический кризис в Чечне, его причины и последствия. Становление новых властных структур в России. Формирование многопартийной системы. Образование, наука и культура в условиях рыночной экономики. Крах либеральных реформ. Внешняя политика в 1991 – 1999 гг. Уступки Западу. Трудности в налаживании политических, военных и экономических связей со странами СНГ. Договор о коллективной безопасности стран СНГ. Меры по защите российских соотечественников, проживавших на постсоветском пространстве. Образование Союза России и Белоруссии. Договорные начала Российской Федерации с НАТО и Советом Европы. Глобализация мирового экономического, политического и культурного пространства. Место России в многополярном мире. Расширение НАТО и ЕС на восток. Региональные и глобальные интересы России. Российская Федерация в начале XXI в. Современные проблемы человечества и роль России в их решении. Изменения в политической системе российского общества. Президентство В.В. Путина, его внутренняя и внешняя политика, национальная идея. Социально-экономическое положение РФ в период 2000-2017 гг. Модели модернизации общества и путей интенсификации российской экономики. Стратегия государственной национальной политики Российской Федерации. Мировые финансовые и экономические кризисы и их влияние на экономику России. Смена Россией приоритетов во внешней политике на рубеже XX-XXI веков. Налаживание международных экономических и военных связей. ЕврАзЭС (с 2015 г. ЕАЭС), ОДКБ, ШОС, БРИКС. Вступление России в ВТО. Совместная декларация России и Китая о многополярном мире. Современная концепция российской внешней политики в условиях многополярного мира. Противодействие РФ попыткам США вторгаться в сферу геополитических интересов</p> |

| | |
|--|---|
| Наименование дисциплины | «История России» |
| Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч. | 4/144 |
| Содержание дисциплины | |
| Разделы | Темы |
| | на Кавказе, в Центральной Азии и в Прибалтике. Применение США вооруженной силы против Югославии и Ирака. Ликвидация государственности в Ливии. Создание экстремистских движений, поддерживаемых США, как основного фактора миграции населения из стран Ближнего Востока и Северной Африки. Международный терроризм, беженцы. Грузино-российский военный конфликт в августе 2008 г. Государственный переворот на Украине (февраль 2014 г.). Россия в условиях современных геополитических вызовов. Сущность глобальных процессов современности. Отказ от борьбы с неонацизмом в странах, бывших участниках антигитлеровской коалиции (Великобритания, США и др.) в нарушение Резолюции 69-й сессии ООН (декабрь 2014 г.). Возвращение Крыма и Севастополя в состав Российской Федерации. Санкции США и Евросоюза против России и их последствия. Нарастание международной напряженности. 2022 г. Начало СВО. Политика агрессивной русофобии со стороны США и стран НАТО. Информационные войны против РФ. «Отмена культуры». Культура и религия в современной России. |
| Раздел 14. Роль РУДН им. П. Лумумбы как «мягкой силы» в МО | 14.1. Эволюция международных отношений в XX – XXI вв. СССР и Россия в условиях геополитических вызовов. Мирные инициативы СССР в послевоенный период, особенности открытия УДН в 1960, миссию Университета, особенности деятельности первого ректора – С. В. Румянцева, второго ректора – В. Ф. Станиса, третьего ректора – В. М. Филиппова. Ректор РУДН им. П.Лумумбы с 2020 г. О.А. Ястребов. |

| | |
|---------------------------------------|---|
| Наименование дисциплины | «Философия» |
| Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч. | 2/ 72 |
| Содержание дисциплины | |
| Разделы | Темы |
| Раздел 1. Природа философского знания | 1.1. Философия в мире духовной культуры: основной предмет философии 1.2. Философия и картины мира 1.3. Философия и наука. |

| | |
|---|---|
| Наименование дисциплины | «Философия» |
| Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч. | 2/ 72 |
| Содержание дисциплины | |
| Разделы | Темы |
| Раздел 2. Исторические типы философии | 2.1. Античная философия и становление рационального познания. 2.2. Средневековая философия, философия Возрождения и Нового времени. 2.3. Современная философия: направления, проблематика и тенденции. |
| Раздел 3. Проблемы философии науки: человек и общество в современном мире | 3.1. Философия и социально-гуманитарное знание: модели реальности. 3.2. Современные проблемы естествознания и математики: философские основания науки. 3.3. Современные проблемы философии и глобальные научные вызовы. |

| | |
|--|---|
| Наименование дисциплины | «Основы российской государственности» |
| Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч. | 2/72 |
| Содержание дисциплины | |
| Разделы | Темы |
| Раздел 1. Что такое Россия? | 1.1 Россия: цифры и факты. Страна в её пространственном, человеческом, ресурсном, идейно-символическом и нормативно- политическом измерении. Объективные и характерные данные о России, её географии, ресурсах, экономике. Население, культура, религии и языки. Современное положение российских регионов. 1.2 Россия: испытания и герои. Выдающиеся персоналии («герои»). Ключевые испытания и победы России, отразившиеся в её современной истории. |
| Раздел 2. Российское государство-цивилизация | 2.1 Цивилизационный подход: возможности и ограничения. Исторические, географические, институциональные основания формирования российской цивилизации. Концептуализация понятия «цивилизация» 2.2 Философское осмысление России как цивилизации. Роль и миссия России в работах различных отечественных и зарубежных философов, историков, политиков, деятелей культуры |
| Раздел 3. Российское мировоззрение и ценности российской цивилизации | 3.1 Мировоззрение и идентичность. Ценностные вызовы современной политики, Концепт мировоззрения в социальных науках. 3.2 Ценностные принципы (константы) российской цивилизации. «Системная модель мировоззрения» и её репрезентации. |

| | |
|---|--|
| Наименование дисциплины | «Основы российской государственности» |
| Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч. | 2/72 |
| Содержание дисциплины | |
| Разделы | Темы |
| Раздел 4. Политическое устройство России | 4.1 Основы конституционного строя России. Принцип разделения властей и демократия. Особенности современного российского политического класса. 4.2 Генеалогия ведущих политических институтов, их история причины и следствия их трансформации. Уровни организации власти в РФ. Государственные проекты и их значение (ключевые отрасли, кадры, социальная сфера) |
| Раздел 5. Вызовы будущего и развитие страны | 5.1 Актуальные вызовы и проблемы развития России. Глобальные тренды и особенности мирового развития. Техногенные риски, экологические вызовы и экономические шоки. Суверенитет страны и его место в сценариях перспективного развития мира и российской цивилизации. 5.2 Сценарии развития российской цивилизации. Стабильность, миссия, ответственность и справедливость как ценностные ориентиры для развития и процветания России. |

| | |
|--|---|
| Наименование дисциплины | «История религий России» |
| Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч. | 2/72 |
| Содержание дисциплины | |
| Разделы | Темы |
| Раздел 1. Историко-религиоведческий раздел | 1.1 Что такое религия. Роль и значение религии в истории и в жизни общества. Религиозность. Исторически ранние формы религии. Религии и конфессии. Религия в бесписьменных обществах и в Древнем Мире 1.2 Предыстория христианства: Ближний Восток в I тысячелетии до н.э. Ветхозаветный иудаизм. Иудаизм периода Второго Храма. Формирование и кодификация ветхозаветного канона. Иудаизм и античность. Современный иудаизм 1.3 Возникновение христианства. Формирование новозаветного канона. Вселенские соборы. Символ веры. Христианское вероучение. Древневосточные церкви. Христианство до разделения церквей 1.4 Великая схизма. Особенности восточного и западного христианства. Мировое православие. Католицизм. Протестантизм. Поместные православные церкви. Древневосточные церкви 1.5 Возникновение ислама. Коран и Сунна. Столпы ислама и основы веры. Суннизм, шиизм, хариджизм, суфизм. Распространение ислама. Современный ислам |

| | |
|--|---|
| Наименование дисциплины | «История религий России» |
| Объем дисциплины, ЗЕ/ак.ч. | 2/72 |
| Содержание дисциплины | |
| Разделы | Темы |
| | <p>1.6 Буддизм: истоки и основные идеи. Тхеравада, махаяна, ваджраяна. Основные буддистские тексты. Буддизм в Тибете и Центральной Азии. Современный буддизм</p> <p>1.7 Религиозная ситуация в современном мире. Новые религиозные движения. Религиозный радикализм и экстремизм. Риски и угрозы в религиозной сфере</p> |
| Раздел 2. Исторические аспекты формирования России как поликонфессионального государства-цивилизации | <p>2.1 От Древней Руси к Российскому государству. Крещение Алании. Крещение Руси. Принятие ислама народами Волжской Булгарии. Формирование единого культурного пространства. Россия и Орда. Борьба с экспансией крестоносцев. Формирование единого Русского государства. Установление автокефалии Русской церкви</p> <p>2.2 Россия в XVI – XVII веках: от великого княжества к царству. Россия как многонациональная и поликонфессиональная держава. Установление патриаршества. Роль Русской церкви в преодолении Смуты. Реформы патриарха Никона и возникновение старообрядчества. Интеграция народов, традиционно исповедующих ислам. Развитие православного и мусульманского духовенства. Миссионерство и христианизация в контексте русских географических открытий</p> <p>2.3 Россия в конце XVII - XVIII веках: от царства к империи. Церковная реформа Петра Великого. Укрепление веротерпимости. Признание буддизма. Российская империя в XIX – начале XX вв. Религиозная жизнь в начале XX в.</p> <p>2.4 Россия в «годы великих потрясений». Религия в советском обществе. Всероссийский поместный собор 1917 года и восстановление патриаршества. Декрет об отделении церкви от государства и школы от церкви. Обновленчество. Политика советского государства в отношении религии. Роль религиозных организаций в Великой Отечественной войне. Возрождение религиозной жизни в 1980-х – 1990-х гг.</p> <p>2.5 Религиозная жизнь в современной России. Государственно-религиозные и межрелигиозные отношения. Традиционные религии Российской Федерации.</p> |
| Раздел 3. Религиозные традиции России и традиционные российские | 3.1 Человек и его место в мире. Христианская, исламская, буддийская и иудейская религиозные антропологии. Тело и сознание. Рождение и смерть. |

| | |
|-----------------------------------|---|
| Наименование дисциплины | «История религий России» |
| Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч. | 2/72 |
| Содержание дисциплины | |
| Разделы | Темы |
| духовнонравственные ценности | <p>Ценность земной жизни человека и ее смыслы. Человеческое достоинство. Религия и этика. Посмертное бытие. Память о предках.</p> <p>3.2 Понятие традиционных российских духовнонравственных ценностей. Общность духовнонравственных ценностей для верующих и неверующих. Христианство, ислам, буддизм и иудаизм об общественной морали. Этика созидательного труда и человеколюбия. Ценности семьи. Религиозные традиции России о милосердии, социальной справедливости, коллективизме, взаимопомощи и взаимоуважении.</p> <p>3.3 Религиозные традиции России и общероссийская гражданская идентичность. Служение Отечеству и ответственность за его судьбу. Историческая память о совместном мирном созидании и совместной защите Родины. Исторически сложившееся духовнонравственное единство народов России. Россия как поликонфессиональное государствоцивилизация</p> <p>3.4 Российское законодательство о религиозных объединениях. Миссионерская деятельность. Имущество религиозного назначения. Объекты культурного наследия. Государственнорелигиозные отношения. Совет по взаимодействию с религиозными объединениями при Президенте Российской Федерации. Межрелигиозный совет России. Религиоведческая экспертиза. Религиозные организации Российской Федерации и задачи сохранения и укрепления традиционных российских духовнонравственных ценностей.</p> |

| | |
|-----------------------------------|--|
| Наименование дисциплины | «Основы военной подготовки. Безопасность жизнедеятельности» |
| Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч. | 4/144 |
| Содержание дисциплины | |
| Разделы | Темы |

| | |
|---|---|
| Наименование дисциплины | «Основы военной подготовки. Безопасность жизнедеятельности» |
| Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч. | 4/144 |
| Содержание дисциплины | |
| Разделы | Темы |
| Раздел 1. Безопасность жизнедеятельности. | <p>1.1 Основы безопасности жизнедеятельности человека: сущность и содержание</p> <p>1.2 Пожарная безопасность</p> <p>1.3 Антитеррористическая безопасность</p> <p>1.4. Противодействие коррупции и предупреждение коррупционных рисков</p> <p>1.5. Здоровый образ жизни</p> <p>1.6. Информационная безопасность личности</p> <p>1.7. Безопасность жизнедеятельности человека в чрезвычайных ситуациях</p> <p>1.8. Гражданская оборона как система общегосударственных мер по защите населения от опасностей</p> <p>1.9. Основы охраны труда</p> |
| Раздел 2 Основы военной подготовки. | <p>2.1. Радиационная, химическая и биологическая защита</p> <p>2.2. Основы тактики общевойсковых подразделений</p> <p>2.3. Огневая подготовка</p> <p>2.4. Основы инженерного обеспечения и организации связи</p> <p>2.5. Строевая подготовка</p> <p>2.6. Общевоинские уставы ВС РФ</p> <p>2.7. Правовые основы обороны государства</p> <p>2.8. Военно-политическая подготовка</p> <p>2.9. Первая помощь с элементами тактической медицины</p> <p>2.10. Военная топография. Беспилотные летательные аппараты</p> |

| | |
|---|---|
| Наименование дисциплины | «Русский язык и культура речи» |
| Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч. | 2/72 |
| Содержание дисциплины | |
| Разделы | Темы |
| Раздел 1. Основные понятия курса: язык как основное средство общения, литературный язык, нелитературные разновидности языка, речь, культура речи. Общая характеристика современного русского литературного языка. | <p>1.1 Цели и задачи, содержание и организация дисциплины «Русский язык и культура речи». Язык как средство общения. Общая характеристика современного русского литературного языка. Литературный язык и нелитературные разновидности языка. Речь как реализация языковой системы в конкретной коммуникативной ситуации. Определение понятий «речевое общение», «речевая ситуация», «речевая культура». Культура речи как необходимый компонент риторического образования специалиста. Норма как основа речевой культуры, искусства</p> |

| | |
|--|---|
| Наименование дисциплины | «Русский язык и культура речи» |
| Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч. | 2/72 |
| Содержание дисциплины | |
| Разделы | Темы |
| | общения. |
| Раздел 2 Нормы современного русского литературного языка. | 2.1 Орфоэпические нормы и интонация как основа культуры устной (звучащей) речи. 2.2 Морфологические нормы: трудные случаи образования и употребления грамматических форм слова. 2.3 Синтаксические нормы. Трудные случаи согласования и управления в словосочетаниях. Предупреждение ошибок в построении простого и сложного предложений. 2.4 Лексические нормы: правильность словоупотребления как необходимое условие эффективной речевой коммуникации. |
| Раздел 3 Стилистические ресурсы языка. | 3.1 Основные понятия стилистики. Стилевое многообразие русского языка. 3.2 Общая характеристика, жанры и языковые средства научного стиля. Основные жанры учебно-научной литературы. 3.3 Письменная коммуникация в учебно-научной сфере. Структурно-языковые особенности плана, конспекта и аннотации. Речевые стереотипы, переработка информации и правила составления. 3.4 Письменная коммуникация в деловой сфере. Структурно-языковые особенности и требования к оформлению документов. Этические нормы деловой переписки. Структура делового письма и языковые клише. Речевой этикет в документе. Деловая переписка по Интернету. |
| Раздел 4 Основы ораторского искусства | 4.1 Роды и виды ораторского искусства. Подготовка к выступлению: композиция и план. Особенности убеждающей речи. Виды аргументов и способы аргументации 4.2 Оратор и его аудитория. Установление контакта и поддержание внимания слушателей. Советы начинающему оратору. |
| Раздел 5 Итоговый контроль. Проверка умений и навыков, полученных в результате обучения | 5.1 Студенческая конференция (выступления студентов по предложенным темам и их обсуждение) Зачётная контрольная работа. |

| | |
|-----------------------------------|------------------------------|
| Наименование дисциплины | «Физическая культура» |
| Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч. | 2/72 |
| Содержание дисциплины | |

| Разделы | Темы |
|------------------------------|---|
| Раздел 1. Практический | 1.1. Физическая культура в общекультурной и профессиональной подготовке студентов. 1.2. Социально – биологические основы физической культуры. 1.3. Лыжная подготовка 1.4. Основы здорового образа жизни студента. 1.5. Самоконтроль занимающихся физической культурой и спортом 1.6. Легкая атлетика |
| Раздел 2. Контрольный раздел | Прием контрольных тестов и нормативов |

| Наименование дисциплины | «Основы программирования» |
|---|---|
| Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч. | 4/144 |
| Содержание дисциплины | |
| Разделы | Темы |
| Раздел 1. Информация и информатика | 1.1. Основные понятия. Предмет и задачи информатики 1.2. Информация и её свойства 1.3. Арифметические и логические основы работы ЭВМ 1.4. Кодирование информации 1.5. Перспективы развития информатики 1.6. Современные аспекты программирования. Классификация и области применения современных языков программирования |
| Раздел 2. Вычислительная техника | 2.1. История развития и классификация ЭВМ 2.2. Архитектура ЭВМ. Состав вычислительной системы. 2.3. Принципы функционирования элементов вычислительной системы 2.4. Компьютерные сети |
| Раздел 3. Программное обеспечение | 3.1. Системное программное обеспечение 3.2. Прикладное программное обеспечение |
| Раздел 4. Основные понятия моделирования и алгоритмизации | 4.1. Этапы решения задачи при помощи ЭВМ 4.2. Модели и их классификация 4.3. Понятие и свойства алгоритма. Способы описания алгоритма |
| Раздел 5. Язык программирования Python | 5.1. Интерпретатор. Базовый синтаксис. Модель памяти. Типы данных 5.2. Логические конструкции. Циклы и ветвления 5.3. Функции. Передача аргументов. Область видимости. Стек вызовов 5.4. Работа с файлами. Свойства и виды файлов. Сериализация данных 5.5. Блочная организация программы. Модули и |

| | |
|--|--|
| Наименование дисциплины | «Основы программирования» |
| Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч. | 4/144 |
| Содержание дисциплины | |
| Разделы | Темы |
| | пакеты. Менеджер пакетов pip |
| Раздел 6. Библиотеки Python для решения научных и прикладных задач | 6.1. Визуализация данных при помощи библиотеки Matplotlib 6.2. Решение задач статистики и линейной алгебры при помощи библиотек NumPy и Pandas |
| Раздел 7. Основы искусственного интеллекта | 7.1. Введение в системы искусственного интеллекта 7.2. Нейронные сети 7.3. Машинное зрение 7.4. Распознавание речи 7.5. Модели и методы представления знаний |

| | |
|---|---|
| Наименование дисциплины | «Правоведение» |
| Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч. | 2/72 |
| Содержание дисциплины | |
| Разделы | Темы |
| Раздел 1. Введение в теорию права. | 1.1 Понятие и признаки права. Право в системе социальных норм. 1.2 Источники и принципы права. Норма права и ее структура. 1.3 Правовые отношения: понятие и признаки. Юридические факты. Правонарушение и юридическая ответственность. 1.4 Правотворчество: понятие и виды. Систематизация права. 1.5 Система права. Национальное и международное право. 1.6 Права и свободы человека. Классификация прав человека. Механизмы защиты прав человека. |
| Раздел 2. Введение в теорию государства. | 2.1 Происхождение государства. Понятие и признаки государства. 2.2 Функции и механизм государства. 2.3 Форма государства: форма правления, форма государственного устройства, политический режим. |
| Раздел 3. Основы конституционного права. | 3.1 Понятие конституционного права как отрасли права. Предмет и метод конституционного права. 3.2 Источники конституционного права. 3.3 Основные институты конституционного права |
| Раздел 4. Основы административного права. | 4.1 Понятие административного права как отрасли права. Предмет и метод административного права. 4.2 Источники административного права. 4.3 Основные институты административного права. 4.4 Понятие административного правонарушения и |

| | |
|--------------------------------------|--|
| Наименование дисциплины | «Правоведение» |
| Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч. | 2/72 |
| Содержание дисциплины | |
| Разделы | Темы |
| | административной ответственности. |
| Раздел 5. Основы гражданского права. | <p>5.1 Понятие гражданского права как отрасли права. Предмет и метод гражданского права.</p> <p>5.2 Источники гражданского права. Принципы гражданского права.</p> <p>5.3 Гражданское правоотношение. Физические и юридические лица как субъекты гражданского права. Объекты гражданских прав.</p> <p>5.4 Понятие и содержание права собственности.</p> <p>5.5 Понятие гражданско-правовой сделки. Понятие и содержание гражданско-правового договора.</p> <p>5.6 Сроки в гражданском праве. Исковая давность.</p> <p>5.7 Понятие и виды обязательств. Гражданско-правовая ответственность.</p> <p>5.8 Основы наследственного права.</p> |
| Раздел 6. Основы уголовного права. | <p>6.1 Понятие уголовного права как отрасли права. Предмет и метод уголовного права.</p> <p>6.2 Источники уголовного права. Действие уголовного закона в пространстве, во времени и по кругу лиц.</p> <p>6.3 Понятие, признаки и состав преступления.</p> <p>6.4 Понятие и признаки уголовной ответственности. Обстоятельства, исключающие преступность деяния. Основания освобождения от уголовной ответственности.</p> <p>6.5 Понятие и виды уголовных наказаний.</p> |
| Раздел 7. Основы трудового права. | <p>7.1 Понятие трудового права как отрасли права. Предмет и метод трудового права.</p> <p>7.2 Источники трудового права.</p> <p>7.3 Трудовой договор: понятие, содержание и виды.</p> <p>7.4 Рабочее время и время отдыха. Понятие оплаты труда.</p> <p>7.5 Дисциплина труда и трудовой распорядок.</p> <p>7.6 Трудовые споры: понятие и виды.</p> |
| Раздел 8. Основы семейного права | <p>8.1 Понятие семейного права как отрасли права. Предмет и метод семейного права.</p> <p>8.2 Источники семейного права. Основные институты семейного права.</p> <p>8.3 Понятие, признаки, условия и порядок заключения брака. Признание брака недействительным. Расторжение брака.</p> <p>8.4 Права и обязанности супругов. Права несовершеннолетних детей.</p> <p>8.5 Алиментные обязательства.</p> |

| | |
|---|--|
| Наименование дисциплины | «Иностранный язык» |
| Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч. | 10/360 |
| Содержание дисциплины | |
| Разделы | Темы |
| Раздел 1. Бытовая сфера общения | 1.1 Я и моя семья. Семейные традиции. Понятие об артикле. 1.2 Досуг. Группы местоимений. Порядок слов в предложении. |
| Раздел 2. Учебно-познавательная сфера общения | 2.1 Я и мое образование. Высшее образование в России. Мой вуз. Падежи. 2.2 Старейшие университеты зарубежных стран. Числительные. Научная жизнь студентов. |
| Раздел 3. Социально-культурная сфера общения | 3.1 Я и мир. Иностранный язык в современном мире и его роль. Модальные глаголы. 3.2 Страна изучаемого языка. Традиции и обычаи. Наречие. Сложноподчиненное предложение. |
| Раздел 4. Профессиональная сфера общения | 4.1 Объявления о вакансиях. Обязанности специалистов. Будущее время. Причастие. 4.2 Выдающиеся деятели науки. Открытия. Страдательный залог. Прошедшее время. |

| | |
|--|---|
| Наименование дисциплины | «Русский язык (как иностранный)» |
| Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч. | 10/360 |
| Содержание дисциплины | |
| Разделы | Темы |
| Раздел 1. Практическая грамматика РКИ. Научный стиль речи. Модели предложения. Типы текстов. | Части речи: определение части речи, к которой относится слово; восстановление исходной формы слова; определение семантической группы имен существительных (предмет, лицо, процесс, свойство, отношение) |
| | Модель предложения: предмет и его характеристика; лицо и его действие; предмет и его свойство; предмет и его процессуальный признак; наличие/отсутствие предмета в данном месте |
| | Модификации и синонимичные варианты моделей предложений. Модификация времени и виды, фазисные модификации, модальные модификации, пассивные конструкции, синонимичные варианты. |
| | Вторичные способы обозначения ситуации. Textoобразующие функции вторичных обозначений ситуации как средство соединения предложений; использование вторичных способов обозначения ситуации |
| | Распространители модели предложения. Сложные предложения. Значения придаточных предложений; |

| | |
|--|--|
| | <p>особенности использования пассивных конструкций в предложениях, где отношения причины и следствия могут пониматься неоднозначно; нахождение ключевых слов.</p> |
| <p>Раздел 2. Научный стиль речи: реферирование. Предложения с различными реферативными формами</p> | <p>Тексты о предметах. Тексты о процессах. Тексты о свойствах. Определение подтем внутри текста; определение границ субтекстов; составление сложного плана текста; составление на основе данной информации элементарного типового текста (т.е. выражение данной информации с помощью типовых моделей)</p> <p>Основные конструкции предложений с реферативными формами. Осмысление (при чтении и аудировании) и продуцирование (при говорении и письме) основных и вторичных способов обозначения каждой ситуации.</p> <p>Отношение автора статьи к информации. Способы подачи информации: объективный и авторизованный; сообщение об источнике информации; оценка информации автором.</p> <p>Связи между предложениями текста. Textoобразующая функция повторяющихся слов, вторичных обозначений ситуации, местоименных повторов и др.; авторизация связей между предложениями текста.</p> |
| <p>Раздел 3. Русский язык для повседневного общения.</p> | <p>Погода и климат. Передача сообщений о погоде с изменением временного плана; составление прогноза погоды с опорой на текст. Образование прилагательных и наречий состояния от существительных, обозначающих явления погоды и природы. Образование отглагольных существительных.</p> <p>Дом. Семья. Встречи и приёмы. Рассказ о своей семье. Описание дома с опорой на предложенные конструкции с использованием лексики темы. Прилагательные, обозначающие цвета. Структура диалога. Передача содержания текста от лица разных действующих лиц. Причастия (краткая и полная форма). Наречия. Выражение характеристики действия.</p> <p>Внешний облик. Одежда. Праздники и подарки. Лексическая синонимия, антонимия. Структура монолога, его трансформация в диалог. Синтаксическая синонимия; структура определения. Выражение возможности, долженствования. Прямая и косвенная речь. Действительные причастия.</p> <p>Транспорт в городе. Извлечение необходимой информации из текста; составление текста с опорой</p> |

| | |
|--|---|
| | на номинативные конструкции. Прогнозирование развития высказывания; характеристика участников события и места действия. Мозговой штурм: пути решения проблемы пробок. |
| | Здоровый образ жизни. Здоровое питание. Описание характерных особенностей различных видов спорта. Выражение сравнения, сопоставления. Лекция с заранее запланированными ошибками. Коллективное исправление. Вычленение из текста единиц смысловой информации. Виды глаголов, побудительные предложения. |

| | |
|-----------------------------------|---|
| Наименование дисциплины | «Второй иностранный язык (практический курс)» |
| Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч. | 8/288 |
| Содержание дисциплины | |
| Разделы | Темы |
| Раздел 1. Знакомство | 1.1 Вводные фразы. Личная информация о себе. Место жительства. Дни недели. Числительные. Порядок слов в предложении. 1.2 Семья, родственники и друзья. Описание дома/квартиры. Семейные традиции. Местоимения и их виды. |
| Раздел 2. Повседневная жизнь | 2.1 Мои будни. Свободное время. Хобби и увлечения. Единственное и множественное число существительных. 2.2 Прогноз погоды. Климат. Календарь. Время. Правильные и неправильные глаголы. |
| Раздел 3. В городе | 3.1 Транспорт. Отдых. Путешествия. Времена глагола. 3.2 Еда. Национальная кухня. Заказ в кафе. Покупки. Предлоги места, времени и движения. |
| Раздел 4. Будущая профессия | 4.1 Мой университет. Изучаемые дисциплины. Профессия инженер. Типы наречий. 4.2 Работа мечты. Описание рабочего процесса. Карьера. Модальные глаголы. Будущее и прошедшее время. |

| | |
|--|--|
| Наименование дисциплины | «Введение в нанотехнологии и микросистемную технику» |
| Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч. | 2/72 |
| СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ | |
| Разделы | Темы |
| Раздел 1. Введение. Наноинженерия и нанотехнологии | 1.1 Наноинженерия и нанотехнологии, как область научных исследований и практическое её применение 1.2 Основные объекты исследований наноинженерии и нанотехнологий 1.3 Классификация объектов наноинженерии. Примеры |

| | |
|--|--|
| Раздел 2. Наноматериалы | 2.1 Определение термина «наноматериалы». Классификация наноматериалов 2.2 Общие свойства нанообъектов и наноматериалов 2.3 Индивидуальные наночастицы. Определение. Виды частиц. Металлические, полупроводниковые наночастицы, газовые молекулярные кластеры. Их свойства 2.4 Углеродные наноструктуры Нанообъекты на основе углерода. Описание особенностей углеродной связи. Углеродные кластеры. Углеродные нанотрубки. Строение, свойства 2.5 Объемные наноструктурированные материалы. Объемные нанообъекты |
| Раздел 3. Примеры использования наноматериалов | 3.1 Примеры индивидуальных наночастиц 3.2 Применение углеродных нанотрубок 3.3 Применение объемных наноструктурированных материалов |
| Раздел 4. Методы исследований и контроля в нанотехнологии | 4.1 Ограничения, возникающие при исследованиях нанообъектов и наномасштабов 4.2 Оптические методы исследований 4.3 Электронные методы исследований 4.4 Зондовые методы исследований 4.5 Спектральные методы исследований |
| Раздел 5. Примеры применения методов нанодиагностики | 5.1 Примеры исследований методами простеживающей и сканирующей электронной микроскопии 5.2 Примеры исследований зондовыми методами 5.3 Примеры исследований спектральными методами |
| Раздел 6. Методы и технологии создания и модификации объектов в нанотехнологии | 6.1 Механосинтез нанообъектов 6.2 Химические методы нанообъектов 6.3 Вакуумные методы получения нанообъектов 6.4 Методы наноструктурирования |
| Раздел 7. Примеры использования технологических процессов синтеза наноматериалов | 7.1 Примеры синтеза нанообъектов механическими методами 7.2 Примеры получения нанопленок 7.3 Примеры использования наноструктурирования |

| | |
|---|---|
| Наименование дисциплины | «Инженерная графика» |
| Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч. | 5/180 |
| Содержание дисциплины | |
| Разделы | Темы |
| Раздел 1. Основы проекционного черчения | 1.1 Конструкторская документация и ее оформление 1.2 Элементы геометрии деталей. Изображения, надписи, обозначения (в т.ч. виды, разрезы, сечения) 1.3 Аксонометрические проекции деталей |
| Раздел 2. Разъемные соединения. Сборочные чертежи | 2.1 Изображения и обозначения элементов деталей 2.2 Изображение и обозначение резьбы 2.3 Рабочие чертежи деталей |

| | |
|--|--|
| Наименование дисциплины | «Инженерная графика» |
| Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч. | 5/180 |
| Содержание дисциплины | |
| Разделы | Темы |
| Раздел 3. Графическая программа NanoCad. | 3.1 Пользовательский интерфейс 3.2 Работа с примитивами. 3.3 Создание двумерных чертежей 3.4 Создание трехмерных чертежей |

| | |
|--|--|
| Наименование дисциплины | «Химия» |
| Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч. | 6/216 |
| Содержание дисциплины | |
| Разделы | Темы |
| Раздел 1. Основные законы химии. Строение вещества. Элементы теории химических процессов | 1.1. Основные законы и понятия химии. 1.2. Строение атома и периодический закон Д.И. Менделеева. Химическая связь. Строение вещества. 1.3. Элементы теории химических процессов. Термодинамика. 1.4. Химическая кинетика. |
| Раздел 2. Растворы. Ионные и гетерогенные равновесия в растворах. | 2.1. Способы выражения концентрации растворов. Теория электролитической диссоциации. 2.2. Гетерогенное равновесие. Произведение растворимости. 2.3. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Гидролиз солей. |
| Раздел 3. Коллоидная химия | 3.1. Коллоидные растворы. |
| Раздел 4. Общие свойства металлов. Ряд напряжений металлов. Коррозия металлов. Защита от коррозии. | 4.1. Окислительно-восстановительные реакции. Катализ. 4.2. Общие свойства металлов. Коррозия металлов. 4.3. Основы электрохимии. Гальванические элементы. 4.4. Электролиз. |
| Раздел 5. Основы аналитической химии. | 5.1. Количественный анализ. 5.2. Качественный анализ. 5.3 Физико-химические методы анализа |
| Раздел 6. Органические соединения | 6.1 Органические соединения. Строение, номенклатура, реакции Свойства углеводов 6.2 Спирты. Фенолы 6.3 Альдегиды. Кетоны 6.4 Моно- и дикарбоновые кислоты. Аминокислоты |

| | |
|-----------------------------------|--|
| Наименование дисциплины | «Физика» |
| Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч. | 6/216 |
| Содержание дисциплины | |
| Разделы | Темы |
| Раздел 1. Механика | 1.1. Кинематика материальной точки. Механическое |

| | |
|-----------------------------------|---|
| Наименование дисциплины | «Физика» |
| Объем дисциплины, ЗЕ/ак.ч. | 6/216 |
| Содержание дисциплины | |
| Разделы | Темы |
| | <p>движение. Материальная точка. Система отсчета. Прямолинейное и криволинейное, равномерное и переменное движение. Скорость, перемещение, путь, траектория, ускорение. Нормальное и касательное ускорение.</p> |
| | <p>1.2. Динамика материальной точки и системы материальных точек. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Масса и импульс. Второй закон Ньютона в дифференциальной форме. Сила как производная импульса. Третий закон Ньютона. Система материальных точек; центр масс и импульс системы. Теорема о движении центра масс. Закон сохранения импульса системы материальных точек. Уравнение Мещерского. Формула Циолковского</p> |
| | <p>1.3. Работа и энергия. Работа постоянной и переменной силы. Мощность. Потенциальные и непотенциальные силы. Потенциальная и кинетическая энергия. Закон сохранения механической энергии. Трение скольжения. Диссипация механической энергии. Центральный абсолютно упругий и неупругий удары.</p> |
| | <p>1.4. Вращательное движение тела. Поступательное и вращательное движение тела. Угловое перемещение, угловая скорость, угловое ускорение. Вращательный момент. Момент инерции тела. Теорема Гюйгенса-Штейнера. Момент импульса вращающегося тела. Второй закон динамики для вращательного движения тела. Работа и мощность при вращательном движении. Закон сохранения момента импульса. Гироскопы и их применение.</p> |
| | <p>1.5. Гравитационные силы. Силы инерции. Закон всемирного тяготения. Гравитационное поле. Сила тяжести и вес тела. Невесомость. Работа силы тяжести при перемещении тела в гравитационном поле Земли. Законы Кеплера. Первая и вторая космические скорости. Неинерциальные системы отсчета. Центробежная и кориолисова сила инерции во вращающейся системе. Движение тел вблизи поверхности Земли.</p> |
| | <p>1.6. Основы специальной теории относительности. Постулаты специальной теории относительности. Преобразования Лоренца. Относительность длин и интервалов времени.</p> |
| | <p>1.7. Упругие свойства сплошных сред. Колебания частицы. Виды упругих деформаций: растяжение, сдвиг, кручение, объемное расширение и сжатие. Закон Гука</p> |

| | |
|-----------------------------------|---|
| Наименование дисциплины | «Физика» |
| Объем дисциплины, ЗЕ/ак.ч. | 6/216 |
| Содержание дисциплины | |
| Разделы | Темы |
| | для упругих деформаций. Модуль Юнга. Модуль сдвига. Коэффициент Пуассона. Простое гармоническое колебание. Энергия колеблющейся частицы. Маятники. Свободные затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс. |
| | 1.8. Механические волны. Элементы акустики. Бегущая волна. Поперечные и продольные волны. Одномерное волновое уравнение. Продольные волны в твердом теле. Волны в газах и жидкостях. Поток энергии бегущей волны. Интерференция волн. Стоячие волны. Ударные волны. Звук. Скорость звука. Зависимость скорости звука от упругих свойств среды. Высота, тембр, интенсивность и громкость звука. Ультразвук и его применение. |
| Раздел 2. Молекулярная физика | 2.1. Кинетическая теория газов. Идеальный газ. Уравнение состояния идеального газа. Основное уравнение кинетической теории газов. Средняя квадратичная, средняя и наиболее вероятная скорости молекул. Максвелловское распределение молекул газа по скоростям. Барометрическая формула. Распределение Больцмана. |
| | 2.2. Законы термодинамики. Термодинамические системы. Работа при изменении объема газа. Первое начало термодинамики. Внутренняя энергия идеального газа. Теплоемкость при постоянном объеме и при постоянном давлении. Равновесные и неравновесные процессы. Второе начало термодинамики. |
| | 2.3. Методы термодинамики. Понятие энтропии идеального газа. Связь энтропии с термодинамической вероятностью состояния системы. Возрастание энтропии в изолированной системе. Третье начало термодинамики. Адиабатический процесс. Уравнение Пуассона. Работа, теплота и изменение внутренней энергии при изопроцессах в идеальном газе. Число степеней свободы молекулы. Цикл Карно. КПД цикла Карно. |
| | 2.4. Явления переноса. Теплопроводность, закон Фурье, коэффициент теплопроводности. Диффузия, закон Фика, коэффициент диффузии. Связь теплопроводности и диффузии идеального газа. |
| | 2.5. Реальные газы. Потенциал парного межмолекулярного взаимодействия Ленарда-Джонса. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Критическая точка. Приведенная форма уравнения Ван-дер-Ваальса. Закон соответственных состояний. Эффект Джоуля-Томсона. Точка инверсии. Сжижение газов. |

| | |
|-------------------------------------|--|
| Наименование дисциплины | «Физика» |
| Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч. | 6/216 |
| Содержание дисциплины | |
| Разделы | Темы |
| | 2.6. Твердые тела. Кристаллические и аморфные тела. Типы кристаллических структур: ионная, атомная, металлическая и молекулярная. Типы связей в кристалле. Теплоемкость твердых тел. Закон Дюлонга и Пти. Точечные дефекты в кристаллах: вакансии, примеси внедрения, примеси замещения. Краевые и винтовые дислокации. |
| | 2.7. Жидкости. Характеристика жидкого состояния. Поверхностный слой жидкости. Поверхностное натяжение. Давление кривой поверхности жидкости. Формула Лапласа. Капиллярные явления. Смачивание твердых поверхностей. Поверхностно-активные вещества, их свойства и применение. |
| | 2.8. Фазовые переходы. Термодинамические фазы. Условие равновесия фаз. Фазовые переходы первого рода. Линия равновесия фаз (бинодаль). Диаграмма состояний однокомпонентного вещества. Тройная точка. Критическая точка. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса. Зависимость давления насыщенного пара от температуры. Термодинамическая устойчивость фазы. Спинодаль. Метастабильные фазы. Переход жидкость-пар по уравнению Ван-дер-Ваальса. Изотермы Ван-дер-Ваальса. Взрывное кипение. |
| Раздел 3. Электричество и магнетизм | 3.1. Электростатическое поле. Электрическое, магнитное и электромагнитное поле. Заряды. Элементарный заряд. Закон сохранения заряда. Закон Кулона. Электростатическое поле. Напряжённость и силовые линии поля. Потенциальный характер электростатического поля. Потенциал. Соотношение между напряжённостью и потенциалом. Проводники в электрическом поле. Индукция электрического поля. Поток вектора индукции. Теорема Остроградского-Гаусса. Связь между поверхностной плотностью заряда и напряжённостью поля вблизи поверхности заряженного проводника. |
| | 3.2. Поле заряженных проводников и конденсаторов. Электроёмкость проводников и конденсаторов. Поле заряженной пластины. Поле плоского конденсатора. Энергия электрического поля. Плотность энергии. Поле сферического конденсатора. Поле уединённой сферы. Зависимость между поверхностной плотностью заряда и кривизной поверхности заряженного проводника. Поле цилиндрического конденсатора. |
| | 3.3. Диэлектрики. Диэлектрическая проницаемость |

| | |
|-----------------------------------|--|
| Наименование дисциплины | «Физика» |
| Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч. | 6/216 |
| Содержание дисциплины | |
| Разделы | Темы |
| | <p>диэлектриков. Электрический момент диполя. Поляризация диэлектриков. Вектор поляризации. Напряжённость электрического поля в диэлектрике. Полярные и неполярные диэлектрики. Зависимость диэлектрической проницаемости диэлектрика от температуры. Сегнетоэлектрики и их свойства. Прямой и обратный пьезоэффект. Применение пьезоэлектриков.</p> <p>3.4. Законы постоянного тока. Сила и плотность тока. Законы Ома и Джоуля-Ленца; дифференциальная форма этих законов. Электродвижущая сила источника. Закон Ома для цепи, содержащей ЭДС. Правила Кирхгофа для разветвлённых электрических цепей.</p> <p>3.5. Электронные свойства металлов. Металлы, диэлектрики, полупроводники. Вырожденный электронный газ в металле. Энергия Ферми. Электропроводность металлов. Зависимость электрического сопротивления металлов от температуры, примесей и дефектов кристаллической структуры. Сверхпроводимость металлов. Высокотемпературная сверхпроводимость.</p> <p>3.6. Контактные явления в металлах. Работа выхода электрона из металла. Контактная разность потенциалов. Термопара. Термоэлектродвижущая сила. Измерение температуры термопарой. Эффект Пельтье и его применение.</p> <p>3.7. Электрический ток в вакууме. Термоэлектронная эмиссия. Вакуумный диод. Вольт-амперная характеристика диода. Роль объёмного заряда. Формула Ричардсона. Вакуумный триод. Характеристики и параметры триода.</p> <p>3.8. Полупроводники. Полупроводниковые материалы. Ширина запрещённой зоны полупроводника. Собственная электропроводность полупроводника. Проводимость, обусловленная примесями. Донорные и акцепторные полупроводники, p-n переход двух полупроводников. Полупроводниковые диоды.</p> <p>3.9. Электрический ток в газе. Ионизация газа. Несамостоятельный газовый разряд. Электропроводность газа. Виды самостоятельных разрядов: тлеющий, искровой, коронный, дуговой. Плазма и её основные параметры.</p> <p>3.10. Магнитное поле. Магнитное поле. Сила Лоренца. Индукция и напряжённость магнитного поля. Закон Био-Савара-Лапласа. Поле кругового и прямолинейного</p> |

| | |
|------------------------------|---|
| Наименование дисциплины | «Физика» |
| Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч. | 6/216 |
| Содержание дисциплины | |
| Разделы | Темы |
| | токов. Магнитное поле тороида и соленоида. Вихревой характер магнитного поля. Закон Ампера. Сила взаимодействия длинных параллельных проводников с током. Магнитный момент контура с током. Действие магнитного поля на контур с током. Магнитный поток. Циркуляция вектора индукции магнитного поля. |
| | 3.11. Электромагнитная индукция. Причины возникновения э.д.с. индукции и индукционного тока. Закон Фарадея и правило Ленца. ЭДС индукции при движении проводника и вращении контура в однородном магнитном поле. Индуктивность контура. Э.д.с. самоиндукции. Самоиндукция при замыкании и размыкании цепей постоянного тока. Энергия магнитного поля, плотность энергии. Взаимная индукция двух контуров. Вихревые токи. Скин-эффект. |
| | 3.12. Магнитные свойства вещества. Намагничивание вещества. Вектор намагничённости. Элементарные токи Ампера. Диамагнетики и парамагнетики. Зависимость намагничённости магнетиков от напряжённости магнитного поля и температуры. Свойства ферромагнетиков. Точка Кюри. Магнитный гистерезис. |
| | 3.13. Заряженные частицы и плазма в магнитном и электрическом поле. Сила Лоренца. Движение заряженной частицы в магнитном поле. Ускорители заряженных частиц. Масс-спектрокопия. Электроннолучевая трубка. Плазма в магнитном поле. Ток в плазме. Пинч-эффект. |
| | 3.14. Электромагнитные колебания. Колебательный контур. Свободные колебания в контуре. Вынужденные колебания. Добротность контура. Активное сопротивление, ёмкость и индуктивность в цепи переменного тока. Переменный электрический ток. Резонанс токов. Резонанс напряжений. Импеданс. Мощность при переменном токе. |
| | 3.15. Электромагнитные волны. Электромагнитные волны. Уравнение простейшей электромагнитной волны в обычной и в дифференциальной формах. Скорость распространения электромагнитных волн. Энергия электромагнитной волны. Вектор Умова-Пойнтинга. |
| | 3.16. Уравнения Максвелла. Ток смещения. Первое уравнение Максвелла. Вихревое электрическое поле. Второе уравнение Максвелла. Система уравнений Максвелла в интегральной и дифференциальной форме. |
| Раздел 4. Оптика, атомная | 4.1. Законы геометрической оптики: Снеллиуса, |

| | |
|-----------------------------------|---|
| Наименование дисциплины | «Физика» |
| Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч. | 6/216 |
| Содержание дисциплины | |
| Разделы | Темы |
| физика, элементы ядерной физики | отражения света, прямолинейного распространения света, независимости световых лучей. |
| | 4.2. Характеристики тонких линз: фокусное расстояние, оптическая сила. Формула тонкой линзы. Правила построения изображений в линзе. |
| | 4.3. Фотометрические величины и их единицы: световой поток, сила света, освещённость, яркость, светимость. Соотношение Ламберта. Спектральная чувствительность человеческого глаза. Увеличение оптических приборов: лупы, линзы, микроскопа, телескопа. |
| | 4.4. Понятие электромагнитной волны. Плоские и сферические волны. Монохроматичность. Шкала электромагнитных волн. Уравнение электромагнитной волны для сферической и плоской волн. Скорость распространения электромагнитных волн в среде. Понятие фазовой и групповой скорости. Вектор Умова-Пойнтинга. Объёмная плотность энергии электромагнитных волн. |
| | 4.5. Интерференция. Условия наблюдения интерференции. Понятие когерентности. Оптическая разность хода. Условия максимума и минимума интенсивности. Способы наблюдения интерференции: метод Юнга, заркало Френеля, бипризма Френеля. Интерференция на плоскопараллельных пластинках и пластинках переменной толщины. Кольца Ньютона. Интерферометр Майкельсона. Эталон Фабри-Перо. |
| | 4.6. Дифракция света. Дифракция Френеля. Дифракция Фраунгофера. Принцип Гюйгенса. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Метод графического сложения амплитуд. Дифракция Френеля на простейших преградах: на круглом отверстии, на круглом диске, на прямолинейном краю полуплоскости. Спираль Корню. Дифракция Фраунгофера на щели. Дифракционная решётка. Критерий разрешимости Рэлея. Дифракция рентгеновских лучей. |
| | 4.7. Голография. Метод получения и восстановления изображения. |
| | 4.8. Дисперсия. Закон Бугера. Поглощение волн в жидкостях и газах. Рассеяние света. Закон Рэлея. |
| | 4.9. Поляризация. Виды поляризации. |
| | 4.10. Абсолютно чёрное тело. Серое тело. Закон смещения Вина. |
| | 4.11. Фотоэффект. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. |

| | |
|-----------------------------------|--|
| Наименование дисциплины | «Физика» |
| Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч. | 6/216 |
| Содержание дисциплины | |
| Разделы | Темы |
| | 4.12. Эффект Комптона. Корпускулярно-волновой дуализм. Волны де Бройля. |
| | 4.13. Принцип неопределённости Гейзенберга. |
| | 4.14. Постулаты Бора. Квантовые переходы. Серии Лаймана, Бальмера, Пашена, Брэкетта, Пфунда. |
| | 4.15. Понятие спина. |
| | 4.16. Принцип Паули. Фермионы и бозоны. |
| | 4.17. Статистика Ферми-Дирака и Бозе-Эйнштейна. |
| | 4.18. Строение атомного ядра. Масса и энергия связи атомного ядра. Дефект масс атомного ядра. |
| | 4.19. Радиоактивность. Радиоактивный распад. Ядерные силы. Механизм действия ядерных сил. Ядерные реакции. |
| | 4.20. Принцип работы лазера. |

| | |
|--|---|
| Наименование дисциплины | «Основы физики твердого тела в нанотехнологиях» |
| Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч. | 4/144 |
| Содержание дисциплины | |
| Разделы | Темы |
| Раздел 1. Модель атома | 1.1 Модель атома Томпсона. Опыт Резерфорда. 1.2 Модель атома Бора. Постулаты Бора. 1.3 Понятие волны де Бройля. 1.4 Основы квантовой теории атома. Квантовые числа |
| Раздел 2. Основы корпускулярно-волновой теории | 2.1 Корпускулярно-волновой дуализм света. Принцип Френеля-Гюйгенса. Опыт Юнга. 2.2 Внешний фотоэффект 2.3 Гипотеза Луи де Бройля 2.4 Эксперимент Дэвиссона — Джермера. Опыты Томсона и Тартаковского |
| Раздел 3. Дифракция света на кристаллической решетке | 3.1 Метод Лауэ 3.2 Дифракция Вульфа-Брэгга |
| Раздел 4 Основы кристаллографии | 4.1 Причины самоорганизации атомов в твердом теле. Понятие кристалла и кристаллической структуры 4.2 Симметрия. Операции симметрии. Возможные в твердом теле элементы симметрии 4.3 Классификация кристаллических структур твердых тел по признаку симметрии. Решетки Бравэ. Классы симметрии. Группы симметрии. 4.4 Индексы Миллера 4.5 Причины анизотропии физических свойств твердых тел |
| Раздел 5. Типы химических | 5.1 Металлическая химическая связь. Металлические |

| | |
|--|---|
| Наименование дисциплины | «Основы физики твердого тела в нанотехнологиях» |
| Объем дисциплины, ЗЕ/ак.ч. | 4/144 |
| Содержание дисциплины | |
| Разделы | Темы |
| связей | кристаллы 5.2 Ковалентная химическая связь. Ковалентные или атомные кристаллы 5.3 Ионная химическая связь. Ионные кристаллы 5.4 Ван-дер-Вальсовая химическая связь. Молекулярные кристаллы |
| Раздел 6. Дефекты кристаллической структуры | 6.1 Классификация дефектов кристаллической структуры 6.2 Точечные дефекты 6.3 Вакансии по Шоттки и Френкелю 6.4 Диффузионные процессы внутри кристаллической решетки 6.5 Одномерные дефекты. Дислокации. Виды дислокаций 6.6 Двумерные дефекты 6.7 Трехмерные дефекты 6.8 Влияние дефектов на свойства твердого тела |
| Раздел 7. Основы электрических свойств твердых тел | 7.1 Классификация твердых тел по типу проводимости 7.2 Электрические свойства металлов. Классическая теория электропроводности. Теория Друде 7.3 Электрические свойства полупроводников. Основы зонной теории. Электронно-дырочная проводимость полупроводников 7.4 Собственные и примесные полупроводники. Типы и влияние примесей на электрические свойства полупроводников 7.5 p-n переход. Полупроводниковый диод 7.6 Виды и принцип работы полупроводниковых транзисторов 7.7 Эффект Холла 7.8 Скин-эффект 7.9 Ионная проводимость 7.10 Поляризуемость кристаллов во внешнем электрическом поле |
| Раздел 8. Основы оптических свойств кристаллов | 8.1 Оптические свойства металлов. Понятие плазменной частоты 8.2 Оптические свойства полупроводников 8.3 Внутренний фотоэффект 8.4 Фоторезистор и фотодиод 8.5 Оптические свойства диэлектриков. Центры окраски. Примесные центры окраски |
| Раздел 9. Основы теории упругости | 9.1 Оптические свойства металлов. Понятие плазменной частоты 9.2 Оптические свойства полупроводников 9.3 Внутренний фотоэффект 9.4 Фоторезистор и фотодиод |

| | |
|---|--|
| Наименование дисциплины | «Основы физики твердого тела в нанотехнологиях» |
| Объем дисциплины, ЗЕ/ак.ч. | 4/144 |
| Содержание дисциплины | |
| Разделы | Темы |
| | 9.5 Оптические свойства диэлектриков. Центры окраски. Примесные центры окраски |
| Раздел 10. Основы теории упругости | 10.1 Упругая и пластическая деформация твердых тел под действием внешних сил 10.2 Диаграмма растяжения-сжатия 10.3 Причины пластической деформации. Роль дислокаций в пластической деформации 10.4 Механизмы движения дислокаций. Плоскости скольжения 10.5 Механические свойства металлической кристаллической решетки 10.6 Механические свойства полупроводников и диэлектриков |
| Раздел 11 Теплопроводность и теплоперенос | 11.1 Понятие фонона. Акустические и оптические фононы 11.2 Роль фононов для описания теплоемкости твердых тел 11.3 Уравнение теплопроводности. Закон Фурье 11.4 Механизмы теплопроводности в металлах, полупроводниках и диэлектриках |

| | |
|--|---|
| Наименование дисциплины | «Физические основы микро- и нанотехнологии» |
| Объем дисциплины, ЗЕ/ак.ч. | 4/144 |
| Содержание дисциплины | |
| Разделы | Темы |
| Раздел 1. Общая характеристика электроники | 1.1 Роль физических явлений и процессов в электронике 1.2 Терминология 1.3 Основные направления развития электроники |
| Раздел 2. Основы физики твердого тела и полупроводников | 2.1 Элементы зонной теории твердых тел 2.2 Статистика электронов и дырок в полупроводниках 2.3 Электропроводность электронных тел 2.4 Генерация и рекомбинация носителей заряда 2.5 Диффузия и дрейф носителей заряда в полупроводниках |
| Раздел 3. Контактные и поверхностные явления в полупроводниках | 3.1 P-n переход 3.2 Контакт металл-полупроводник 3.3 Гетеропереходы 3.4 Биполярные полупроводниковые транзисторы 3.5 Полевые транзисторы |
| Раздел 4. Гальваномагнитные, термомагнитные и термоэлектрические явления в полупроводниках | 4.1 Эффект Холла 4.2 Магнитнорезистивный эффект 4.3 Термомагнитные явления |

| | |
|--|--|
| Наименование дисциплины | «Физические основы микро- и нанoeлектроники» |
| Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч. | 4/144 |
| Содержание дисциплины | |
| Разделы | Темы |
| Раздел 5. Оптические свойства полупроводников | 5.1 Поглощение света в полупроводниках 5.2 Приемники оптического излучения 5.3 Светоизлучающие полупроводниковые приборы |
| Раздел 6. Перспективы развития микро и нанoeлектроники | 6.1 Современные достижения электроники 6.2 Физические основы перспективных направлений микро- и нанoeлектроники |

| | |
|---|---|
| Наименование дисциплины | «Основы инженерной экономики и менеджмента» |
| Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч. | 2/72 |
| Содержание дисциплины | |
| Разделы | Темы |
| Раздел 1. Предприятие | 1.1 Миссия, цель. Предпринимательская деятельность, принципы ее построения с учетом эффективности производства |
| Раздел 2. Финансовые результаты | 2.1 Издержки производства и себестоимость продукции. Отчетность. Рентабельность. Ликвидность. Налоги. Коммерческая деятельность. Ценовая политика |
| Раздел 3. Инновационно-инвестиционная деятельность | 3.1 Оценка. Проекты. Портфель. Риски и способы их минимизации |
| Раздел 4. Экономические отношения с другими институтами | 4.1 Внешняя и внутренняя среда предприятия. Биржи. Банки |
| Раздел 5. Современный менеджмент | 5.1 Сущность. Характерные черты. Цикл менеджмента |
| Раздел 6. Мотивация деятельности | 6.1 Потребности. Стимулирование. Теории содержания мотиваций: Альдерфер, Маслоу, Герцберг, МакКлелланд. Теории процесса мотиваций |
| Раздел 7. Управленческое общение | 7.1 Коммуникативность. Организационная культура. Управление конфликтами и стрессами. Деловое общение |
| Раздел 8. Руководство | 8.1 Власть. Партнерство. Лидерство. Сравнительный анализ ситуационных концепций лидерства |

| | |
|-----------------------------------|--|
| Наименование дисциплины | «Электротехника» |
| Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч. | 3/108 |
| Содержание дисциплины | |
| Разделы | Темы |
| Раздел 1. Законы Ома и Кирхгофа | 1.1 Соединение элементов. Законы Кирхгофа и Ома |
| | 1.2 Эквивалентные преобразования в резистивных цепях. Свойства линейных электрических цепей. Баланс мощности |
| Раздел 2. Методы анализа | 2.1 Метод законов Кирхгофа. метод контурных токов |

| | |
|---|--|
| Наименование дисциплины | «Электротехника» |
| Объем дисциплины, ЗЕ/ак.ч. | 3/108 |
| Содержание дисциплины | |
| Разделы | Темы |
| резистивных цепей | метод узловых потенциалов 2.2 Метод эквивалентного генератора. Передача мощности от активного двухполюсника к нагрузке |
| Раздел 3. Основные понятия в цепях синусоидального тока | 3.1 Мгновенное, амплитудное значения, фаза, начальная фаза, сдвиг фаз, действующее и среднее значения. Включение элементов R, L, C в цепь переменного тока |
| | 3.2 Мощности в цепи переменного тока. Полные комплексные сопротивления и проводимости. Методы анализа цепей переменного тока |
| | 3.3 Явление резонанса. Частотно - избирательные свойства контуров. Частотные характеристики цепей. Расчет неразветвленной RLC-цепи. Расчет разветвленной RLC-цепи |
| Раздел 4. Основные понятия в трехфазных цепях | 4.1 Методы расчета трехфазных цепей при соединении звездой и треугольником. Расчет и измерение мощности в трехфазных цепях |
| Раздел 5. Физические основы полупроводниковой электроники | 5.1 Основные типы материалов, применяемых в электронике. Удельное сопротивление основных типов материалов. Строение полупроводниковых материалов. Энергетические уровни и зоны. Электропроводимость полупроводников. Электронно-дырочный переход |
| Раздел 6. Полупроводниковые диоды | 6.1 Классификация полупроводниковых диодов. Условное обозначение диодов. Вольт-амперная характеристика полупроводникового диода. Пробой диода. Выпрямительный диод |
| Раздел 7. Специальные типы полупроводниковых диодов | 7.1 Варикапы и варакторы. Стабилитроны. Туннельные. Обращенные. Фотодиоды. Светодиоды |
| Раздел 8. Биполярный транзистор | 8.1 Структура и основные режимы работы. Режимы работы биполярного транзистора. Физические процессы в биполярном транзисторе. Схемы включения транзистора. Параметры схем включения биполярного транзистора. Статические характеристики биполярного транзистора |
| Раздел 9. Полевые транзисторы | 9.1 Виды полевых транзисторов. Конструкции полевых транзисторов. Схемы включения полевых транзисторов. Статические характеристики полевых транзисторов. Основные параметры полевых транзисторов |
| Раздел 10. Интегральные микросхемы | 10.1 Классификация ИС. Полупроводниковые ИС. Функциональная сложность ИС. Гибридные ИС. Литография в микроэлектронике |

| | |
|-----------------------------------|---------------------------------|
| Наименование дисциплины | «Теоретическая механика» |
| Объем дисциплины, ЗЕ/ак.ч. | 3/108 |

| Содержание дисциплины | |
|------------------------------|--|
| Разделы | Темы |
| Раздел 1. Введение | 1.1 Теоретическая механика в структуре научнотехнического знания. Области применения методов теоретической механики 1.2 Теория векторов. Проекция и координаты векторов. Операции над векторами в координатном представлении. Дифференцирование вектор-функции по скалярному аргументу. |
| Раздел 2. Кинематика | 2.1 Кинематика точки 2.2 Простейшие движения твердого тела 2.3 Плоское движение твердого тела 2.4 Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси 2.5 Общий случай движения твердого тела 2.6 Сложное движение точки 2.7 Сложное движение твердого тела |
| Раздел 3. Статика | 3.1 Аксиомы и основные положения статики 3.2 Равновесие тел 3.3 Трение 3.4 Центр тяжести |
| Раздел 4. Динамика | 4.1 Динамика материальной точки 4.2 Геометрия масс 4.3 Общие теоремы динамики 4.4 Динамика твердого тела 4.5 Принцип Даламбера. Динамические реакции связей 4.6 Основы аналитической механики |

| Наименование дисциплины | «Экологический менеджмент» |
|-----------------------------------|-----------------------------------|
| Объем дисциплины, ЗЕ/ак.ч. | 2/72 |
| Содержание дисциплины | |
| Разделы | Темы |
| | |
| | |

| Наименование дисциплины | «Квантовая электроника» |
|---|--|
| Объем дисциплины, ЗЕ/ак.ч. | 9/324 |
| Содержание дисциплины | |
| Разделы | Темы |
| Раздел 1. Законы излучения абсолютно черного тела | 1.1 Понятие абсолютно черного тела. Спектр излучения абсолютно черного тела. 1.2 Закон Стефана — Больцмана 1.3 Закон Рэлея — Джинса 1.4 Первый и второй закон излучения Вина 1.5 Закон смещения Вина 1.6 Закон Планка |
| Раздел 2. Квантовая теория | 2.1 Спектры водорода |

| | |
|--|--|
| Наименование дисциплины | «Квантовая электроника» |
| Объем дисциплины, ЗЕ/ак.ч. | 9/324 |
| Содержание дисциплины | |
| Разделы | Темы |
| строения атома | <p>2.2 Форма Ридберга</p> <p>2.3 Модель атома Бора. Постулаты Бора</p> <p>2.4 Вывод постоянной Ридберга через модель Бора.</p> <p>2.5 Применимость модели атома Бора. Преимущества и недостатки</p> <p>2.6 Гипотеза Луи де Бройля</p> <p>2.7 Понятие волновой функции</p> <p>2.8 Принцип неопределенности Гейзенберга</p> <p>2.9 Уравнение Шредингера</p> <p>2.10 Решение стационарного уравнения Шредингера для электрона в одномерной потенциальной яме с бесконечными стенками. Причины квантовая энергии</p> <p>2.11 Решение стационарного уравнения Шредингера для электрона в атоме водорода</p> <p>2.12 Квантовые числа. Интерпретация квантовых чисел для электронов в атоме</p> |
| Раздел 3. Нетепловое излучение | <p>3.1 Виды и природа нетеплового излучения</p> <p>3.2 Люминесценция. Стоксов сдвиг</p> <p>3.3 Спонтанное и вынужденное излучение</p> <p>3.4 Условия для вынужденного излучения. Инверсная населенность</p> |
| Раздел 4. Виды энергетических конфигураций для достижения инверсной населенности | <p>4.1 Двухуровневая энергетическая конфигурация</p> <p>4.2 Трехуровневая энергетическая конфигурация. Рубиновый лазер.</p> <p>4.3 Четырехуровневая энергетическая конфигурация. Неодимовый лазер</p> |
| Раздел 5. Устройство лазера | <p>5.1 Понятие лазера</p> <p>5.2 Понятие активного вещества</p> <p>5.3 Понятие оптического резонатора. Виды оптических резонаторов для лазера. Моды оптического резонатора</p> <p>5.4 Система накачки активного вещества</p> |
| Раздел 6. Классификация лазеров по активному веществу | <p>6.1 Общая классификация лазеров по активному веществу</p> <p>6.2 Виды накачки для лазеров различных типов</p> <p>6.3 Твердотельные лазеры</p> <p>6.4 Волоконные лазеры</p> <p>6.5 Полупроводниковые лазеры</p> <p>6.6 Газовые лазеры</p> <p>6.7 Молекулярные и эксимерные лазеры. Лазеры на парах металлов. Химические лазеры</p> <p>6.8 Жидкостные лазеры</p> <p>6.9 Лазеры на свободных электронах</p> |
| Раздел 7. Режимы работы лазеров | <p>7.1 Непрерывный режим работы лазера</p> <p>7.2 Импульсный режим работы лазера</p> |

| | |
|------------------------------------|---|
| Наименование дисциплины | «Квантовая электроника» |
| Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч. | 9/324 |
| Содержание дисциплины | |
| Разделы | Темы |
| | <p>7.3 Квaziнепрерывный режим работы лазера</p> <p>7.4 Режим с модуляцией добротности оптического резонатора. Понятие добротности осцилирующей системы</p> <p>7.5 Пассивные модуляторы добротности. Механический модулятор добротности</p> <p>7.6 Электрооптический эффект. Ячейка Погккельса и ячейка Керра</p> <p>7.7 Акустооптический эффект. Акустооптический модулятор добротности</p> <p>7.8 Режим синхронизации продольных мод</p> |
| Раздел 8. Основы нелинейной оптики | <p>8.1 Основные понятия нелинейной оптики. Нелинейная поляризуемость среды</p> <p>8.2 Самофокусировка и дефокусировка. Филаментация лазерного излучения</p> <p>8.3 Нелинейные оптические среды</p> <p>8.4 Оптическое детектирование</p> <p>8.5 Генерация четных гармоник лазерного излучения</p> <p>8.6 Многофотонные процессы при взаимодействии лазерного излучения с веществом</p> |

| | |
|---|--|
| Наименование дисциплины | «Электроника» |
| Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч. | 4/144 |
| Содержание дисциплины | |
| Разделы | Темы |
| Раздел 1. Законы Ома Кирхгофа | <p>1.1 Соединение элементов. Законы Кирхгофа и Ома</p> <p>1.2 Эквивалентные преобразования в резистивных цепях. Свойства линейных электрических цепей. Баланс мощности</p> |
| Раздел 2. Методы анализа резистивных цепей | <p>2.1 Метод законов Кирхгофа. метод контурных токов метод узловых потенциалов</p> <p>2.2 Метод эквивалентного генератора. Передача мощности от активного двухполюсника к нагрузке</p> |
| Раздел 3. Основные понятия в цепях синусоидального тока | <p>3.1 Мгновенное, амплитудное значения, фаза, начальная фаза, сдвиг фаз, действующее и среднее значения. Включение элементов R, L, C в цепь переменного тока</p> <p>3.2 Мощности в цепи переменного тока. Полные комплексные сопротивления и проводимости. Методы анализа цепей переменного тока</p> <p>3.3 Явление резонанса. Частотно - избирательные свойства контуров. Частотные характеристики цепей. Расчет неразветвленной RLC-цепи. Расчет разветвленной RLC-цепи</p> |

| | |
|---|--|
| Наименование дисциплины | «Электроника» |
| Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч. | 4/144 |
| Содержание дисциплины | |
| Разделы | Темы |
| Раздел 4. Основные понятия в трехфазных цепях | 4.1 Методы расчета трехфазных цепей при соединении звездой и треугольником. Расчет и измерение мощности в трехфазных цепях |
| Раздел 5. Физические основы полупроводниковой электроники | 5.1 Основные типы материалов, применяемых в электронике. Удельное сопротивление основных типов материалов. Строение полупроводниковых материалов. Энергетические уровни и зоны. Электропроводимость полупроводников. Электронно-дырочный переход |
| Раздел 6. Полупроводниковые диоды | 6.1 Классификация полупроводниковых диодов. Условное обозначение диодов. Вольт-амперная характеристика полупроводникового диода. Пробой диода. Выпрямительный диод |
| Раздел 7. Специальные типы полупроводниковых диодов | 7.1 Варикапы и варакторы. Стабилитроны. Туннельные. Обращенные. Фотодиоды. Светодиоды |
| Раздел 8. Биполярный транзистор | 8.1 Структура и основные режимы работы. Режимы работы биполярного транзистора. Физические процессы в биполярном транзисторе. Схемы включения транзистора. Параметры схем включения биполярного транзистора. Статические характеристики биполярного транзистора |
| Раздел 9. Полевые транзисторы | 9.1 Виды полевых транзисторов. Конструкции полевых транзисторов. Схемы включения полевых транзисторов. Статические характеристики полевых транзисторов. Основные параметры полевых транзисторов |
| Раздел 10. Интегральные микросхемы | 10.1 Классификация ИС. Полупроводниковые ИС. Функциональная сложность ИС. Гибридные ИС. Литография в микроэлектронике |

| | |
|-----------------------------------|-----------------------------------|
| Наименование дисциплины | «Сопротивление материалов» |
| Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч. | 3/108 |
| Содержание дисциплины | |
| Разделы | Темы |
| | |
| | |

| | |
|-------------------------------------|--|
| Наименование дисциплины | «Оптика и физика лазеров» |
| Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч. | 9/324 |
| Содержание дисциплины | |
| Разделы | Темы |
| Раздел 1. Физические основы лазеров | 1.1 История создания лазеров 1.2 Основные понятия и определения |

| | |
|---|---|
| Наименование дисциплины | «Оптика и физика лазеров» |
| Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч. | 9/324 |
| Содержание дисциплины | |
| Разделы | Темы |
| | 1.3 Принципы структурной и функциональной композиции лазеров 1.4 Параметры и характеристики лазерного излучения 1.5 Классификация лазеров |
| Раздел 2. Оптические резонаторы | 2.1 Принципы формирования излучения в резонаторе лазера 2.2 Обеспечение спектральных, временных, энергетических и пространственных характеристик генерируемого излучения |
| Раздел 3. Способы возбуждения активных сред | 3.1 Свойства газового разряда 3.2 Вольт-амперная характеристика 3.3 Накачка лазеров самостоятельным и самостоятельным электрическими разрядами 3.4 Схемотехника блоков накачки 3.5 Оптическая накачка 3.6 Химическая накачка 3.7 Тепловая накачка |
| Раздел 4. Виды лазеров | 4.1 Лазеры на смесях нейтральных атомов 4.2 Ионные лазеры 4.3 Лазеры на парах металлов 4.4 Лазеры на молекулярных смесях 4.5 Химические лазеры 4.6 Эксимерные лазеры 4.7 Другие типы лазеров |

| | |
|---|---|
| Наименование дисциплины | «Функциональные наноматериалы» |
| Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч. | 8/288 |
| Содержание дисциплины | |
| Разделы | Темы |
| Раздел 1. Сущность и основные характеристики методов нанесения функциональных покрытий | 1.1 Основные технологические методы нанесения покрытий: газотермические методы (газопламенное нанесение, плазменно-дуговое нанесение, электродуговое нанесение, детонационное нанесение), вакуумные методы физического и химического осаждения (импульсное лазерное нанесение, магнетронное, электродуговое, осаждение из газовой фазы), гальваника |
| Раздел 2. Математическое моделирование технологических процессов плазменного нанесения функциональных слоев | 2.1 Физико-химические основы процессов формирования новой фазы на поверхности подложки, теоретические основы процессов гетерогенного фазообразования 2.2 Моделирование плазменных процессов нанесения функциональных слоев в вакууме и на воздухе. |
| Раздел 3. Методы управления | 3.1 Методы управления качеством плазменных |

| | |
|--|--|
| Наименование дисциплины | «Функциональные наноматериалы» |
| Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч. | 8/288 |
| Содержание дисциплины | |
| Разделы | Темы |
| качеством плазменных покрытий | покрытий, наносимых методами газотермического нанесения 3.2 Методы управления качеством при нанесении вакуумных покрытий. |
| Раздел 4. Контроль и испытания функциональных покрытий | 4.1 Методы контроля качества при нанесении и функциональных покрытий 4.2 Методы испытаний поверхностей с нанесенными покрытиями 4.3 Методы исследования структуры и физикомеханических свойств покрытий. |

| | |
|---|--|
| Наименование дисциплины | «Основы наноустройств» |
| Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч. | 5/180 |
| Содержание дисциплины | |
| Разделы | Темы |
| Раздел 1. Основные тенденции развития электронной аппаратуры | 1.1 Переход к интегральным микросхемам и наноэлектронике 1.2 1 и 2 закон Мура |
| Раздел 2. Планарная технология и интегральные микросхемы (основные понятия, технологические | 2.1 Подложки 2.2 Материалы пленок тонкопленочных микросхем 2.3 Расчет конструкций тонкопленочных резисторов 2.4 Тонкопленочные конденсаторы 2.5 Пленочные индуктивности 2.6 Конструкции тонкопленочных распределенных RC-структур 2.7 Особенности конструкций СВЧ интегральных схем 2.8 Конструкции компонентов гибридных микросхем 2.9 Проектирование топологии |
| Раздел 3. Основные элементы наноэлектронной базы | 3.1 Классификация, изготовление и применение наноструктур в приборостроении 3.2 Приборы с токопереносом поперек нанослоев (РТД, НВТ) 3.3 Приборы с токопереносом вдоль нанослоев (MESFET, НЕМТ, рНЕМТ) 3.4 Баллистический транзистор |

| | |
|---|---|
| Наименование дисциплины | «Основы проектирования лазеров» |
| Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч. | 10/360 |
| Содержание дисциплины | |
| Разделы | Темы |
| Раздел 1. Физические основы полупроводниковых лазеров | 1.1 Электронные состояния атомов и твёрдых тел 1.2 Модель энергетических зон |

| | |
|--|--|
| Наименование дисциплины | «Основы проектирования лазеров» |
| Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч. | 10/360 |
| Содержание дисциплины | |
| Разделы | Темы |
| | <p>1.3 Квазиимпульс электрона</p> <p>1.4 Долины энергии и зона Бриллюэна</p> <p>1.5 Кристаллическая структура полупроводников АЗВ5</p> <p>1.6 Особенности рекомбинации электронов и дырок в прямозонных и непрямоzonных полупроводниках</p> <p>1.7 Свойства твердых растворов соединений АЗВ5</p> |
| Раздел 2. Необходимые и достаточные условия генерации в полупроводниковом лазере | <p>2.1 Особенности рекомбинации электронов и дырок в прямозонных и непрямоzonных полупроводниках</p> <p>2.2 Условие вынужденного излучения света</p> <p>2.3 Методы создания инверсной населенности в полупроводниковых материалах</p> <p>2.4 Достаточное условие генерации</p> <p>2.5 Времена излучательной и безызлучательной рекомбинации</p> <p>2.6 Внутренняя и внешняя квантовая эффективность излучения</p> <p>2.7 Время жизни фотона в резонаторе</p> |
| Раздел 3. Оптические характеристики полупроводниковых материалов для полупроводниковых лазеров | <p>3.1 Связь между вещественной и мнимой частями диэлектрической проницаемости</p> <p>3.2 Показатели преломления твердых растворов</p> <p>3.3 Волноводная модель инжекционного лазера</p> <p>3.4 Инжекционный лазер</p> <p>3.5 Скоростные уравнения для лазерного диода (ЛД)</p> <p>3.6 Физическая модель инжекционного лазера</p> <p>3.7 Типы лазерных структур</p> |
| Раздел 4. ЛД с узким каналом генерации | <p>4.1 Основные механизмы изменения показателя преломления активного слоя при протекании тока</p> <p>4.2 Образование оптического волновода в плоскости активного слоя при накачке ЛД</p> <p>4.3 ЛД с контактом в виде узкой полоски</p> <p>4.4 ЛД с зарощенным каналом генерации</p> <p>4.5 ЛД с узким контактом и с волноводным ограничением за счет изменения эффективного показателя преломления</p> |
| Раздел 5. Характеристики излучения ЛД | <p>5.1 Ватт-амперная характеристика излучения ЛД</p> <p>5.2 Спектральные характеристики излучения ЛД</p> <p>5.3 Спектр излучения ЛД</p> <p>5.4 Температурная зависимость длины волны излучения</p> <p>5.5 Одночастотный режим генерации ЛД</p> |
| Раздел 6. Динамические характеристики ЛД | <p>6.1 Скоростные уравнения</p> <p>6.2 Задержка включения и частота модуляции</p> <p>6.3 Релаксационные колебания и влияние спонтанного излучения</p> <p>6.4 Влияние нелинейности коэффициента усиления на</p> |

| | |
|---|--|
| Наименование дисциплины | «Основы проектирования лазеров» |
| Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч. | 10/360 |
| Содержание дисциплины | |
| Разделы | Темы |
| | <p>частотные характеристики ЛД</p> <p>6.5 Эквивалентная схема быстродействующего ЛД</p> <p>6.6 Получение сверхкоротких световых</p> <p>6.7 Спектр излучения ЛД в режиме частотной модуляции тока накачки или при накачке импульсами тока</p> <p>6.8 Модуляция ЛД большим сигналом</p> <p>6.9 Сводка основных формул и параметров, используемых для проведения решений скоростных уравнений</p> |
| Раздел 7. Лазерные диоды с распределенной обратной связью | <p>7.1 Уравнения связанных волн</p> <p>7.2 Пороговые условия и спектр продольных мод</p> <p>7.3 ЛД с распределенной обратной связью</p> <p>7.4 ЛД с распределенным брэгговским зеркалом</p> <p>7.5 Особенности пространственных характеристик ЛД-РОС и ЛД-РБЗ</p> <p>7.6 Селекция длины волны в ЛД с помощью волоконных дифракционных брэгговских решеток</p> |
| Раздел 8. Методы измерения параметров излучения лазерных диодов | <p>8.1 Измерение мощности излучения</p> <p>8.2 Измерение длины волны излучения</p> <p>8.3 Измерение расходимости излучения ЛД</p> <p>8.4 Контроль поляризации излучения</p> <p>8.5 Измерение ширины линии излучения одночастотных ЛД</p> |
| Раздел 9. Методы формирования лазерных диодов | <p>9.1 Выращивание гетероструктур</p> <p>9.2 Формирование активного (излучающего) элемента ЛД</p> <p>9.3 Конструкции ЛД</p> |

| | |
|---|--|
| Наименование дисциплины | «Моделирование полупроводниковых наноструктур для информационных систем» |
| Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч. | 7/252 |
| Содержание дисциплины | |
| Разделы | Темы |
| Раздел 1. Актуальные материалы и конструкции полупроводниковых приборов с наноструктурными элементами | <p>1.1 Основные материалы полупроводниковой наноэлектоники</p> <p>1.2 Свойства полупроводниковых материалов</p> <p>1.3 Подвижность</p> <p>1.4 Электронное средство</p> <p>1.5 Эффективные массы</p> <p>1.6 Конструкции полупроводниковых лазеров и фотодиодов на четверных соединениях для оптического диапазона ВОСПИ</p> |
| Раздел 2. Механизмы | 2.1 Генерационно-рекомбинационный ток |

| | |
|--|--|
| Наименование дисциплины | «Моделирование полупроводниковых наноструктур для информационных систем» |
| Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч. | 7/252 |
| Содержание дисциплины | |
| Разделы | Темы |
| генерации и рекомбинации в полупроводниках | 2.2 Поверхностная рекомбинация 2.3 Фотогенерация носителей |
| Раздел 3. Диффузионнодрейфовое приближение механизмов переноса заряда в полупроводниковых приборах | 3.1 Диффузия и дрейф носителей 3.2 Диффузионное расплывание 3.3 Амбиполярный дрейф 3.4 Уравнение Пуассона 3.5 Уравнения непрерывности для электронов и дырок |
| Раздел 4. Метод Шарфеттера-Гуммеля решения ФСУ Пуассона и непрерывностей | 4.1 Запись ФСУ относительно квазиуровней Ферми 4.2 Дискретизация ФСУ 4.3 Алгоритм решения ФСУ |
| Раздел 5. Решение ФСУ для гетероперехода InGaAs/InP | 5.1 Контактная разность потенциалов в гетеропереходах 5.2 Форма записи граничных условий для гетероперехода |
| Раздел 6. Моделирование фотодиода InGaAs/InP | 6.1 Решение ФСУ для фотодиода средствами MatLab 6.2 Моделирование фотодиода в среде SimWindows |
| Раздел 7. Моделирование полупроводниковых лазеров | 7.1 Моделирование полупроводниковых лазеров в среде SimWindows |

| | |
|---|---|
| Наименование дисциплины | «Методы диагностики в нанотехнологиях» |
| Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч. | 6/216 |
| Содержание дисциплины | |
| Разделы | Темы |
| Раздел 1. Введение методы диагностики в нанотехнологиях | 1.1 Виды методов диагностики 1.2 Принципы работы сканирующих устройств 1.3 Основы лазерной интерферометрии |
| Раздел 2. Оптические гироскопы | 2.1 Пассивный интерферометр Саньяка 2.2 Принцип действия оптических гироскопов 2.3 Кольцевой лазерный гироскоп 2.4 Источники погрешностей оптических гироскопов |
| Раздел 3. Оптико-физические схемы лазерных гироскопов | 3.1 Захват частот встречных волн 3.2 Способы преодоления связи встречных волн через обратное рассеяние в кольцевом резонаторе 3.3 Многочастотные лазерные гироскопы |
| Раздел 4. Лазерная безопасность | 4.1 Повреждения, вызванные лазерным излучением 4.2 Паталогические эффекты различных диапазонов длин волн 4.3 Определение класса опасности лазера |

| | |
|--------------------------------|---|
| Наименование дисциплины | «Основы надежности технических систем» |
|--------------------------------|---|

| Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч. | 5/180 |
|---|--|
| Содержание дисциплины | |
| Разделы | Темы |
| <p>Раздел 1. Метрики надежности Показатели безотказности невосстанавливаемых технических объектов</p> | <p>1.1 Введение. Место дисциплины в общем цикле подготовки дипломированного специалиста. Актуализация опорных знаний. Действующие нормативные акты в области надежности технических систем: основные государственные и отраслевые стандарты, руководящие документы и справочники.</p> <p>1.2 Надежность как базовый показатель качества технических систем. Основные термины и определения теории надежности Надежность как комплексное свойство ТС: безотказность, ремонтпригодность, долговечность и сохраняемость.</p> <p>1.3 Исправность, работоспособность, дефект, повреждение, отказ, восстановление и ремонт. Нарботка, ресурс, срок службы. Понятие показателя надежности, назначенного и остаточного показателя. Абстрактное описание функционирования ТО с точки зрения его надежности, схема состояний и событий восстанавливаемого ТО.</p> <p>1.4 Метрики безотказности невосстанавливаемых технических объектов: единичные показатели надежности. Вероятность безотказной работы, дифференциальный и интегральный закон распределения наработки до отказа, интенсивность отказов, средняя и гаммапроцентная наработка до отказа.</p> <p>1.5 Кривая жизни. Типовые отказы и этапы эксплуатации с точки зрения надежности технического объекта. Статистические модели надежности. Основные распределения, используемые в теории надежности технических систем: экспоненциальный, гамма, Вейбулла, усеченный нормальный, логнормальный</p> <p>1.6 Остаточные показатели надежности. Особенности формирования, специфика оценки, примеры использования. Нормирование показателей надежности при проектировании технических объектов. Показатели надежности: точечные оценки доверительные интервалы. Прогнозирование показателей надежности.</p> <p>1.7 Методы расчета внезапных отказов. Экспоненциальный закон надежности. Сфера применения, особенности и характеристические свойства. Системы без памяти (условие Маркова).</p> <p>1.8 Методы расчета постепенных отказов. Нормальный закон распределения наработки до отказа. Математические пакеты для оценки деградиационных отказов в рамках модели Гаусса и Вейбулла.</p> |

| | |
|--|---|
| Наименование дисциплины | «Основы надежности технических систем» |
| Объем дисциплины, ЗЕ/ак.ч. | 5/180 |
| Содержание дисциплины | |
| Разделы | Темы |
| | <p>1.9 Коэффициентный метод расчета безотказности радиоэлектронных технических объектов. Понятие базовой среднегрупповой интенсивности отказов, коэффициенты ее пересчета для типовых радиоэлектронных технических объектов.</p> <p>1.10 Автоматизированные методы расчета надежности радиоэлектронных технических объектов. Калькуляторы и среды расчета показателей безотказности: средней наработки до отказа, интенсивности отказов и вероятности безотказной работы.</p> |
| Раздел 2. Показатели надежности восстанавливаемых технических объектов | <p>2.1 Специфика описания надежности восстанавливаемых технических объектов. Понятие потоков отказов и восстановлений. Свойства: стационарность, ординарность, отсутствие последствий.</p> <p>2.2 Специальные показатели надежности восстанавливаемых технических объектов. Средняя наработка на отказ и параметр потока отказов.</p> <p>2.3 Уравнение Вольтерры во временной области: вывод, методы решения. Операторная форма записи связи плотности распределения наработки до отказа и параметра потока отказов. Преобразование Лапласа, как метод решения.</p> <p>2.4 Асимптотические оценки для средней наработки на отказ и параметра потока отказов. Понятие стабилизации процесса эксплуатации восстанавливаемого объекта с экспоненциальной моделью наработок между отказами (доминирующими внезапными отказами).</p> <p>2.5 Подходы к описанию стабилизации процесса эксплуатации восстанавливаемого объекта с нормальным законом распределения наработки между отказами (доминирующими постепенными/деградационными отказами).</p> <p>2.6 Получение статистических оценок специальных показателей надежности технических объектов. Комплексные показатели надежности технических систем. Асимптотические их оценки.</p> <p>2.7 Оценка показателей надежности (единичных и комплексных) на этапе проектирования. Обеспечение заданного уровня показателей надежности, нормированных в нормативнотехнической документации</p> |

| | |
|-----------------------------------|---|
| Наименование дисциплины | «Прикладная оптика и оптические измерения» |
| Объем дисциплины, ЗЕ/ак.ч. | 5/180 |

| Содержание дисциплины | |
|---|--|
| Разделы | Темы |
| Раздел 1. Лазеры для измерения расстояний | 1.1 Лазерная дальнометрия 1.2 Преимущества и категории измерения параметров лазерными методами 1.3 Типы лазерных дальномеров 1.4 Методы измерения расстояний лазером |
| Раздел 2. Оптические методы измерения скорости и получение объемных изображений | 2.1 Доплеровские лидары 2.2 Метод цифровой трассерной визуализации 2.3 3D-сканеры на основе «структурированного света» 2.4 Лазерные сканеры с механической разверткой 2.5 Сканирующий лидар 2.6 Лазерное сканирование в геодезии и картографии 2.7 Батиметрия 2.8 Флеш-лидары |
| Раздел 3. Оптические гироскопы | 3.1 Принцип действия оптических гироскопов 3.2 Кольцевой лазерный гироскоп 3.3 Источники погрешностей оптических гироскопов волоконно-оптический гироскоп 3.4 Области применения оптических гироскопов |
| Раздел 4. Оптические каналы связи | 4.1 Передача данных в оптическом диапазоне 4.2 Линии связи с открытой оптикой 4.3 Наземные (атмосферные) оптические каналы связи 4.4 Технология передачи данных li-fi 4.5 Космическая лазерная связь 4.6 Подводная оптическая связь 4.7 Волоконно-оптические системы связи |
| Раздел 5. Хранение и обработка информации | 5.1 Запись и хранение данных 5.2 Лазерные диски 5.3 Голограммы 5.4 Оптическая обработка информации 5.5 Квантовые процессоры 5.6 Квантовая криптография |

| Наименование дисциплины | «Организация и управление жизненным циклом высокотехнологичной продукции» |
|---|---|
| Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч. | 4/144 |
| Содержание дисциплины | |
| Разделы | Темы |
| Раздел 1. Задача управления жизненным циклом информационных систем. | 1.1 Понятие жизненного цикла 1.2 Принципы, лежащие в основе моделирования жизненного цикла 1.3 Типовые стадии жизненного цикла 1.4 Типовые решения при управлении жизненным циклом инженерного объекта 1.5 Варианты решений при управлении жизненным циклом и стандарты ISO/IEC 15288 |

| | |
|--|--|
| Наименование дисциплины | «Организация и управление жизненным циклом высокотехнологичной продукции» |
| Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч. | 4/144 |
| Содержание дисциплины | |
| Разделы | Темы |
| | <p>1.6 CALS-технологии для управления жизненным циклом продукции</p> <p>1.7 Цель интеграции автоматизированных систем проектирования и управления</p> <p>1.8 Архитектура как фундаментальная организация системы</p> <p>1.9 Операционное представление архитектуры</p> |
| Раздел 2. Формирование способности к управлению жизненным циклом | <p>2.1 Формирование способности к реализации стратегии управления жизненным циклом</p> <p>2.2 Стандартные процессы жизненного цикла систем</p> <p>2.3 Виды и степень использования программного обеспечения для управления жизненным циклом российскими компаниями</p> <p>2.4 Понятие жизненного цикла программного обеспечения</p> <p>2.5 Классификация процессов жизненного цикла программного обеспечения согласно международным стандартам ISO/IEC 12207</p> <p>2.6 Структура процессов жизненного цикла программного обеспечения</p> <p>2.7 Связи между процессами жизненного цикла ПО</p> <p>2.8 Методы разработки программного обеспечения</p> <p>2.9 Водопадный метод: преимущества и недостатки</p> <p>2.10 Гибкий метод: преимущества и недостатки</p> <p>2.11 Факторы, влияющие на выбор метода разработки программного обеспечения</p> |
| Раздел 3 Практики жизненного цикла | <p>3.1 Понятие практик жизненного цикла системы</p> <p>3.2 Классификация форм жизненного цикла</p> <p>3.3 Различные группы описаний, ориентирующиеся на различные элементы</p> <p>3.4 Организационная и инженерная группы описаний</p> <p>3.5 Создание полноценного описания жизненного цикла и его практик</p> <p>3.6 Процессная и проектная группы описаний</p> <p>3.7 Различные виды представлений жизненного цикла</p> <p>3.8 Традиционное представление ЖЦ</p> <p>3.9 Т-диаграмма. Горбатая диаграмма</p> <p>3.10 Методический подход к инженерии системной архитектуры</p> <p>3.11 Ключевые принципы V-диаграммы, преимущества и недостатки</p> |
| Раздел 4. Риски при управлении жизненным | 4.1 Связь между стратегией управления жизненным циклом и способностью к ее осуществлению в |

| | |
|-----------------------------------|--|
| Наименование дисциплины | «Организация и управление жизненным циклом высокотехнологичной продукции» |
| Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч. | 4/144 |
| Содержание дисциплины | |
| Разделы | Темы |
| ЦИКЛОМ | <p>отечественных организациях</p> <p>4.2 Карта рисков при управлении развитием с использованием моделей жизненного цикла</p> <p>4.3 Качественный и количественный анализ при оценке рисков</p> <p>4.4 Методы воздействия на риск. Снижение, сохранение, передача рисков</p> <p>4.5 Укрупненный алгоритм комплексной системы управления рисками на протяжении жизненного цикла проекта</p> <p>4.6 Этап I - Планирование проекта: фазы, качественный и количественный анализы</p> <p>4.7 Этап II - Реализация проекта: мероприятия входящие в его состав, наблюдение и управление рисками</p> <p>4.8 Этап III - Завершение проекта</p> |

| | |
|---|--|
| Наименование дисциплины | «Иностранный язык в профессиональной деятельности» |
| Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч. | 6/216 |
| Содержание дисциплины | |
| Разделы | Темы |
| Раздел 1. Профессиональная межкультурная коммуникация | <p>1.1 Основы делового общения. Отличие делового иностранного языка от разговорного: использование пассивных конструкций, терминов, языковых клише, устойчивых идиоматических бизнес-выражений и аббревиатур, характерных для определенной отрасли.</p> <p>1.2 Этика делового общения. Речевые клише в коммуникативных ситуациях делового общения: Знакомство. Приветствие. Представление. Контакты. Поздравление. Прощание. Деловая поездка</p> |
| Раздел 2. Академическое письмо | <p>2.1 Иностранный язык для академических целей. Введение в курс. Устное и письменное общение в академической среде. Терминология. Синтаксические и грамматические структуры научного стиля. Тезисы.</p> <p>2.2 Актуальность академического письма. Понятие, характеристики, структура, жанровое многообразие и особенности академического стиля письма. Эссе.</p> |
| Раздел 3. Деловое профессиональное общение | <p>3.1 Отличительные черты делового стиля общения в разных странах. Профессиональный разговорный язык. Деловая беседа и этапы ее ведения. Resume и Curriculum Vitae: структура и основные компоненты. Собеседование.</p> |

| | |
|--|---|
| Наименование дисциплины | «Иностранный язык в профессиональной деятельности» |
| Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч. | 6/216 |
| Содержание дисциплины | |
| Разделы | Темы |
| | 3.2 Языковые нормы письменного делового дискурса. Виды, примеры и характеристика деловых писем. Продолжение переговоров в электронных сообщениях. Телефонный разговор. Краткое сообщение о событиях/намерениях |
| Раздел 4. Перевод в сфере делового общения | 4.1 Сопоставительный анализ национальнокультурных особенностей языка делового общения. Перевод текстов официально-делового стиля и его особенности. Словарное и контекстное значение слова. 4.2 Виды преобразований при переводе. Многозначность терминов. Переводческие трансформации. Поиск ключевых слов. Конкретизация и генерализация. Грамматическая замена. Антонимический перевод. |

| | |
|---|---|
| Наименование дисциплины | «Русский язык (как иностранный) в профессиональной деятельности» |
| Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч. | 6/216 |
| Содержание дисциплины | |
| Разделы | Темы |
| Раздел 1. Русский язык как средство овладения профессией. | 1.1 Престижные и востребованные профессии инженерно-технической сферы. 1.2 Профессиональный портрет специалиста. Качества, свойства, способности. 1.3 Знакомство с текстами из профессиональных журналов и сайтов, текстами- информацией кадровых агентств. 1.4 Оформление автобиографии и резюме. Языковые средства самопрезентации. 1.5 Ролевой урок: собеседование при устройстве на работу. |
| Раздел 2. Чтение профессионально ориентированных текстов | 2.1 Чтение аутентичных текстов на профессиональные темы с использованием различных стратегий (изучающее, просмотровое, информативное). 2.2 Структурно-смысловой анализ текстов по специальности: выделение ключевых слов, информативного центра; основной и дополнительной информации. 2.3 Понятие о компрессии текста. Формулы развертывания и сжатия текстового материала. 2.4 Трансформация текстов по специальности: осмысление, переработка содержания, изложение основной информации. Подготовка сообщений для |

| | |
|--|---|
| Наименование дисциплины | «Русский язык (как иностранный) в профессиональной деятельности» |
| Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч. | 6/216 |
| Содержание дисциплины | |
| Разделы | Темы |
| | проекта по теме. |
| Раздел 3. Профессиональный диалог: коммуникативные стратегии, речевые тактики и поведение в деловой беседе, структура делового диалога | 3.1 Чтение и аудирование диалогов-бесед / интервью по специальности с целью адекватности понимания профессионально значимой информации и формирования языкового аппарата диалогической речи. 3.2 Коммуникативные средства достижения целей профессионального диалога: обмен приветствиями, введение в тему диалога, изложение своего мнения по теме. Вопросы к участнику диалога, запрос его мнения. Завершение профессионального диалога. 3.3 Ролевая игра: участие в диалоге на одну из профессиональных тем. |
| Раздел 4. Составление деловых документов в профессиональной деятельности. Жанры письменной деловой речи | 4.1 Основные признаки и типичные языковые средства официально-делового текста. Функциональные и структурно-языковые особенности документов. 4.2 Определение документа. Классификация документов по происхождению, назначению, оформлению 4.3 Понятие реквизита. Основные реквизиты и их оформление. |
| Раздел 5. Речевой этикет в профессиональной деятельности | 5.1 Содержание понятия «речевой этикет». Основные стандарты этикета делового человека 5.2 Стандарты этикета делового человека и тактики реагирования при участии в деловых беседах, переговорах. 5.3 Особенности делового телефонного разговора, стандартные речевые формулы. 5.4 Ролевой урок: Разговор по телефону на профессиональную тему |

| | |
|--|---|
| Наименование дисциплины | «Прикладная физическая культура» |
| Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч. | -/328 |
| Содержание дисциплины | |
| Разделы | Темы |
| Раздел 1. Практический | 1.1 Спортивные игры 1.2 ОФП с элементами силовой подготовки 1.3 ОФП с элементами легкой атлетики 1.4 ОФП с элементами оздоровительной гимнастики 1.5 ОФП с элементами единоборств 1.6 Оздоровительные виды физической активности для студентов с ослабленным здоровьем |
| Раздел 2. Самостоятельная работа обучающихся | 2.1 Физическая культура в производственной деятельности бакалавра и специалиста |

| | |
|-----------------------------------|--|
| Наименование дисциплины | «Прикладная физическая культура» |
| Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч. | -/328 |
| Содержание дисциплины | |
| Разделы | Темы |
| | <p>2.2 Психофизиологические основы учебного труда и интеллектуальной деятельности</p> <p>2.3 Средства физической культуры в регулировании работоспособности</p> <p>2.4 Общая физическая и спортивная подготовка в системе физического воспитания</p> <p>2.5 Основы здорового образа жизни студента. Особенности адаптации к физическим нагрузкам</p> <p>2.6 Физическая культура в общекультурной и профессиональной подготовке студентов</p> <p>2.7 Социально – биологические основы физической культуры</p> <p>2.8 Самоконтроль занимающихся физической культурой и спортом</p> |

| | |
|---|---|
| Наименование дисциплины | «Деловая этика» |
| Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч. | 2/72 |
| Содержание дисциплины | |
| Разделы | Темы |
| Раздел 1. Значение профессиональной этики в современном обществе. | <p>1.1. Профессиональная этика в системе этического знания.</p> <p>1.2. Важнейшие задачи профессиональной этики. Возрастание значимости профессиональной этики в различных областях деятельности человека.</p> |
| Раздел 2. Этика и культура общения. Этика делового общения. | <p>2.1. Понятие и сущность культуры общения. Культура речевого общения. Понятие и структура нравственной культуры.</p> <p>2.2. Этика делового общения. Служебный этикет. Понятие этики делового общения. Формы этики делового общения. Этикет в практике деловых отношений.</p> |
| Раздел 3. Корпоративная культура. | <p>3.1. Корпорации и корпоративная этика. Принципы и признаки корпоративной культуры.</p> <p>3.2. Особенности делового общения в многонациональных корпорациях.</p> |
| Раздел 4. Взаимоотношения на работе. Конфликты и способы их разрешения. | <p>4.1. Причины возникновения конфликтов. Типология конфликтов.</p> <p>4.2. Стадии и структура межличностных конфликтов. Правила поведения в условиях конфликта.</p> |
| Раздел 5. Российская деловая культура: история и современное состояние. | <p>5.1. Основные тенденции развития российской деловой культуры.</p> <p>5.2. Характер взаимоотношений предпринимателей и власти. Кодекс предпринимательской деятельности.</p> |

| | |
|--|--|
| Наименование дисциплины | «Деловая этика» |
| Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч. | 2/72 |
| Содержание дисциплины | |
| Разделы | Темы |
| Раздел 6. Этика бизнеса. | 6.1. Понятие предпринимательства и цели предпринимательской деятельности. 6.2. Этика бизнеса и ее предмет. |
| Раздел 7. Особенности национальных стилей ведения переговоров. | 7.1. Переговоры как важнейшая часть делового общения. 7.2. Национальные стили ведения переговоров (Япония, Китай, США, Германия). |

| | |
|---|--|
| Наименование дисциплины | «Политология» |
| Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч. | 2/72 |
| Содержание дисциплины | |
| Разделы | Темы |
| Раздел 1. Политика и политология | 1.1 Политика как общественное явление. 1.2 Политология: определение, предмет. Теоретическая и прикладная политология |
| Раздел 2. Политические институты | 2.1 Государство: политико-правовой анализ. 2.2 Политические элиты и лидерство. 2.3 Политические партии |
| Раздел 3. Политическая система | 3.1 Сущность, структура и функции политической системы. Основные модели политической системы |
| Раздел 4. Политические процессы и отношения | 4.1 Политические отношения: сущность, содержание и типология. 4.2 Политический процесс и участие в нём субъектов политики: сущность, содержание и типология |
| Раздел 5. Политические проблемы современного мира | 5.1 Анализ современной политической ситуации во внутренней политике: вызовы и перспективы. 5.2 Анализ политической ситуации в мире: вызовы и перспективы. |

| | |
|--|--|
| Наименование дисциплины | «Социология» |
| Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч. | 2/72 |
| Содержание дисциплины | |
| Разделы | Темы |
| Раздел 1. Ведение в социологию | 1.1 Предпосылки возникновения социологии как науки. Научный статус социологии. Социология в системе социальных и гуманитарных наук. Характерные особенности социологии как науки. Особенности социологического подхода в изучении социальных явлений. Уровни анализа в социологии. Основные методы социологического исследования |
| Раздел 2. Основные составляющие общества | 2.1 Сущность культуры. Функции культуры. Культурное многообразие. Основные компоненты культуры. |

| | |
|-----------------------------------|---|
| Наименование дисциплины | «Социология» |
| Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч. | 2/72 |
| Содержание дисциплины | |
| Разделы | Темы |
| | <p>Идеология. Роль идеологий.</p> <p>2.2 Социальная структура. Социальные институты. Понятие общества. Признаки общества. Социальный статус и социальные роли. Классификация обществ. Социальный статус и социальные роли. Характеристика ролей. Ролевые конфликты и ролевая напряженность.</p> <p>2.3 Понятие социализации. Теории развития личности (З. Фрейда, Ж. Пиаже, Л. Колберга, Дж. Мида, Э. Эриксона). Агенты социализации. Механизмы социализации. Трудности социализации. Социализация и жизнь.</p> <p>2.4 Группы и организации. Теории межличностного взаимодействия (Хоманс, Мид, Гарфинкель, Гофман, Фрейд). Первичные и вторичные группы. Структура групп. Динамика групп.</p> <p>2.5 Социальные организации. Типология организаций. Бюрократия.</p> <p>2.6 Девиантность. Понятие девиантности. Сущность девиации. Социологическое и психологическое объяснение. Теория аномии. Теория стигматизации. Типы девиации. Девиация как процесс развития. Нормы правила и нормы ожидания. Социальный контроль</p> |
| Раздел 3. Социальные процессы | <p>3.1 Социальная стратификация как процесс дифференциации индивидов и групп. Социальное неравенство. Сущность стратификации. Исторические системы стратификации. Функции социальной стратификации. Классовые и стратификационные подходы.</p> |

| | |
|--|--|
| Наименование дисциплины | «Культурология» |
| Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч. | 2/72 |
| Содержание дисциплины | |
| Разделы | Темы |
| Раздел 1. Типология культур. | <p>1.1 Культурологические концепции 19-20 вв.</p> <p>1.2 Теория культурно-исторических типов Н.Я. Данилевского</p> <p>1.3 Культурологическая концепция О. Шпенглера</p> <p>1.4 Линейная типология культур К. Ясперса</p> |
| Раздел 2. Современные подходы к типологии культуры | <p>2.1 Психоаналитическая концепция культуры З. Фрейда</p> <p>2.2 Культура как совокупность символов и знаков</p> |
| Раздел 3. Художественная культура. | <p>3.1 "Проект модерна" и авангард</p> <p>3.2 Постмодернизм и будущее культуры</p> |

| | |
|---|---|
| Наименование дисциплины | «Психология» |
| Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч. | 2/72 |
| Содержание дисциплины | |
| Разделы | Темы |
| Раздел 1. Введение в психологию | 1.1 Представление о психологии как науки 1.2 Ведущие психологические школы |
| Раздел 2. Психология деятельности и познания | 2.1 Психологический анализ деятельности личности 2.2 Познавательные процессы |
| Раздел 3. Эмоционально-волевые и мотивационные процессы | 3.1 Эмоции как стержень личности 3.2 Мотивационно-волевые процессы |
| Раздел 4. Психология личности | 4.1 Личность, ее структура и направленность 4.2 Темперамент и характер |
| Раздел 5. Межличностные отношения и общение | 5.1 Психология групп 5.2 Межличностные отношения и общение |
| Раздел 6. Психология профессиональной деятельности | 6.1 Процесс профессионального самоопределения |

| | |
|--|--|
| Наименование дисциплины | «Педагогика» |
| Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч. | 2/72 |
| Содержание дисциплины | |
| Разделы | Темы |
| Раздел 1. Педагогика как наука. | 1.1 Возникновение и развитие педагогики. 1.2 Методология педагогической науки |
| Раздел 2. Сущность и содержание обучения и воспитания. | 2.1 Сущность учебного процесса. 2.2 Самовоспитание и самообразование. Движущие силы и закономерности развития личности. |
| Раздел 3. Система образования в РФ на современном этапе. | 3.1 Система образования в России как многонациональном государстве. 3.2 Основные тенденции совершенствования национальных систем образования. |
| Раздел 4. Реформы высшего образования в контексте Болонского процесса. | 4.1 Основные проблемы образования в XXI в. |
| Раздел 5. Основные тенденции гуманизации образования в современном мире. | 5.1 Проблема гуманизации и гуманитаризации образования. |
| Раздел 6. Инклюзия в образовании. | 6.1 Инклюзивное образование как инструмент реализации права каждого человека на образование. |

| | |
|--------------------------------|---|
| Наименование дисциплины | «Технология производства наноэлектронной базы» |
|--------------------------------|---|

| | |
|---|--|
| Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч. | 4/144 |
| Содержание дисциплины | |
| Разделы | Темы |
| Раздел 1. Основные типы наноэлектронных покрытий и методы их производства | 1.1 Области применения наноэлектронных покрытий 1.2 Классификация наноэлектронных покрытий 1.3 Отличительные особенности тонкопленочного состояния вещества 1.4 Термическое и электронно-лучевое испарение 1.5 Химическая газофазная эпитаксия 1.6 Лазерная эпитаксия 1.7 Жидкофазная эпитаксия 1.8 Ионно-плазменные методы 1.9 Плазмохимическое осаждение 1.10 Молекулярно-лучевая эпитаксия |
| Раздел 2. Свойства наноэлектронных покрытий и их исследования | 2.1 Классификация методов диагностики и контроля 2.2 Взаимодействие электронного пучка с образцом 2.3 Электронные микроскопия и спектроскопия 2.4 Взаимодействие света с веществом 2.5 Эллипсометрия 2.6 Сканирующая зондовая микроскопия |

| | |
|---|---|
| Наименование дисциплины | «Технология изготовления наноустройств» |
| Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч. | 4/144 |
| Содержание дисциплины | |
| Разделы | Темы |
| Раздел 1. Классификация наноматериалов. Наноустройства. | 1.1 Функциональная классификация наноматериалов и наноустройств. |
| Раздел 2. 2D материалы | 2.1 Технологии получения 2D материалов 2.2 Электрофизические свойства 2D материалов 2.3 Технологии изготовления наноустройств на основе 2D материалов |
| Раздел 3. Нанопорошки | 3.1 Технологии получения нанопорошков 3.2 Электрофизические свойства нанопорошковых материалов 3.3 Технологии изготовления наноустройств на основе нанопорошков |
| Раздел 4. Нанокерамика | 4.1 Технологии получения нанокерамики 4.2 Электрофизические свойства нанокерамических материалов 4.3 Технологии изготовления наноустройств на основе нанокерамики |
| Раздел 5. Лимитеры лазерного излучения | 5.1 Лимитеры лазерного излучения на основе фуллеренов |

| | |
|--------------------------------|---|
| Наименование дисциплины | «Mathematical Modelling in Nanoindustry» |
|--------------------------------|---|

| | |
|--|---|
| Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч. | 4/144 |
| Содержание дисциплины | |
| Разделы | Темы |
| Раздел 1. Mathematical introduction. Calculation of variations as a means of solving physical problems | 1.1 Method of variations in problems with fixed boundaries 1.2 Variation and its properties 1.3 Euler equation 1.4 Functionals depending on derivatives of the first and higher orders 1.5 Functionals depending on functions of several independent variables 1.6 Variational problems in parametric form 1.7 Method of variations in problems with moving boundaries 1.8 Variational problems for a conditional extremum 1.9 Direct methods in variational problems 1.10 Euler finite difference method 1.11 Ritz method 1.12 Kantorovich method |
| Раздел 2. Second quantization of systems consisting of many fermions | 2.1 Representation of occupation numbers for systems of noninteracting fermions at low energies 2.2 Systems of fermions interacting through pair forces 2.3 Statistical operator 2.4 Density matrix 2.5 Method of Equations of Motion for Particle Fields 2.6 Hartree-Fock equation |
| Раздел 3. Theory of Thomas-Fermi | 3.1 Relationship between electron density and potential 3.2 The principle of minimum energy and chemical potential 3.3 Properties of atoms and ions 3.4 Introduction of exchange effects 3.5 Correlation within the framework of the Thomas-Fermi theory 3.6 Density Gradient Corrections 3.7 Screening of charges in metals and semiconductors 3.8 The virial theorem and scaling relations in the Thomas-Fermi theory |
| Раздел 4. Fundamentals of the density functional method. Hohenberg Kohn's theorem | 4.1 Hohenberg-Kohn theorem 4.2 Connection between sets of Hamiltonians and density functions 4.3 Total energy of the ground state of a Fermi system as a functional of particle density 4.4 Average values of physical quantities as density functionals 4.5 Variational approach and self-consistent equations 4.6 Approximations for the exchange-correlation energy 4.7 Local density approximation 4.8 Description of the exchange-correlation energy using the pair correlation function 4.9 Approximations for the kinetic energy functional |

| | |
|-----------------------------------|--|
| Наименование дисциплины | «Mathematical Modelling in Nanoindustry» |
| Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч. | 4/144 |
| Содержание дисциплины | |
| Разделы | Темы |
| | 4.10 Gradient expansion for the kinetic energy functional 4.11 The virial theorem and scaling relations in the density functional method as criteria for the correctness of the results obtained 4.12 Perturbation theory in the density functional method 4.13 Linear response of the system to an external disturbance 4.14 Ensembles at nonzero temperature. excited states |

| | |
|--|--|
| Наименование дисциплины | «Modelling of nanodevices» |
| Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч. | 4/144 |
| Содержание дисциплины | |
| Разделы | Темы |
| Раздел 1. Density functional method (DFT) | 1.1 Density functional method 1.2 The Van Vleck catastrophe: the nature of the "exponential well" 1.3 Method Thomas-Fermi: an example of the density functional 1.4 Kohn-Hohenberg theorems 1.5 Mermin Theory 1.6 Kohn-Shame ansatz equation 1.7 Variational Kohn-Hohenberg principle 1.8 The equation Kona-Sham 1.9 Local Density Approximation (LDA) 1.10 Formalism of Kona-Shem 1.11 Exchange-correlation energy 1.12 Method for solving the Kohn-Sham equation 1.13 Temporary effects in the functional method density (TDDFT) 1.14 Frenkel's variational principle 1.15 Density functional for non-stationary systems 1.16 Spin density functional 1.17 Density functional in the theory of superconductivity, quantum molecular dynamics 1.18 Comparison of Hartree-Fock and Kohn-Sham methods 1.19 Exchange-correlation functionals 1.20 Methods of gradient correction. Hybrid methods 1.21 Computational features of DFT methods 1.22 Calculation quality density functional methods |
| Раздел 2. Practical lesson of the devices modelling | 2.1 Calculations of atoms and simple molecules |
| Раздел 3. Software for quantum chemical calculations | 3.1 GAMESS, Gaussian, HyperChem, PRIRODA, WINMOPAC programs, Dalton and NWChem software packages |

| | |
|---|--|
| Наименование дисциплины | «Modelling of nanodevices» |
| Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч. | 4/144 |
| Содержание дисциплины | |
| Разделы | Темы |
| | 3.2 Interpreter programs for the results of quantum chemical calculations: ChemCraft, ViewMol3D, Molekel, Molden, GaussView 3.3 Program operation algorithms: methods, bases, functionals, properties, calculation parameters, areas of application |
| Раздел 4. Practical lesson of the devices modelling | 4.1 Calculations of 3D structures 4.2 Surface calculations 4.3 Individual tasks of choice |

| | |
|--|---|
| Наименование дисциплины | «Системы автоматизированного проектирования наноструктур и систем на их основе» |
| Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч. | 5/180 |
| Содержание дисциплины | |
| Разделы | Темы |
| Раздел 1. Введение. Средства моделирования | 1.1 Введение. Особенности математического моделирования физических процессов в наноразмерных структурах, обуславливающих свойства объектов наноэлектроники. Средства моделирования 1.2 Рабочая среда MATLAB. Концепция ввода команд MATLAB. Переменные и выражения. Анализ и визуализация векторных данных (одномерных и многомерных массивов) 1.3 Основные положения квантовомеханического моделирования. Волновые свойства носителей заряда, обуславливающие квантоворазмерные эффекты в объектах наноэлектроники. Основные квантовомеханические принципы и положения |
| Раздел 2. Вычисления и программирование в среде MATLAB | 2.1 Автоматизация работы в командной строке с помощью скриптов. Логика и управление потоками. Визуализация матриц и изображений. Документирование функций 2.2 Моделирование размерного квантования и квантоворазмерных структур на простейших примерах. Визуализация результатов применения аналитического метода. 2.3 Численные модели. Консервативная конечноразностная схема, полученная интегроинтерполяционным методом. Метод FDTD 2.4 Моделирование «real-time, real-space» в различных профилях потенциальной энергии |
| Раздел 3. Средства моделирования и основные | 3.1 Современные тенденции развития электроники. Особенности компьютерного моделирования |

| | |
|--|---|
| Наименование дисциплины | «Системы автоматизированного проектирования наноструктур и систем на их основе» |
| Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч. | 5/180 |
| Содержание дисциплины | |
| Разделы | Темы |
| подходы к моделированию квантоворазмерных полупроводниковых гетероструктур | наноразмерных структур 3.2 Квантовые модели переноса заряда. Полупроводниковые гетероструктуры 3.3 Открытые системы: «резервуары» и «устройство». Моделирование контактных областей |
| Раздел 4. Компьютерное моделирование физических процессов в квантоворазмерных гетероструктур | 4.1 Компьютерное моделирование физических процессов в кристаллах и квантоворазмерных структурах 4.2 Метод конечных разностей для решения уравнения Шредингера. Метод самосогласованного поля. Базисные функции как инструмент численных методов. Базисные функции как методология. Равновесная матрица плотности. Модельный гамильтониан. Квантовая и электростатическая емкость. Открытые системы. Локальная плотность состояний. Время жизни. Контакты (резервуары). 4.3 Компьютерное моделирование физических процессов в кристаллах и квантоворазмерных структурах 4.4 Когерентный транспорт. Матрица плотности. Входящие и исходящие потоки. Функция пропускания. Некогерентный транспорт. Атомные переходы. Межзонные переходы в полупроводниках. Внутризонные переходы в полупроводниках. От атома к транзистору: квантовый транспорт |

| | |
|--|---|
| Наименование дисциплины | «Системы автоматизированного проектирования гетероструктурных лазеров» |
| Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч. | 5/180 |
| Содержание дисциплины | |
| Разделы | Темы |
| Раздел 1. Введение. Средства моделирования | 1.1 Введение. Особенности математического моделирования физических процессов в гетероструктурах, обуславливающих свойства объектов наноэлектроники. Средства моделирования 1.2 Рабочая среда MATLAB. Концепция ввода команд MATLAB. Переменные и выражения. Анализ и визуализация векторных данных (одномерных и многомерных массивов) 1.3 Основные положения квантовомеханического моделирования. Волновые свойства носителей заряда, обуславливающие квантоворазмерные эффекты в объектах наноэлектроники. Основные квантовомеханические принципы и положения |

| | |
|--|--|
| Наименование дисциплины | «Системы автоматизированного проектирования гетероструктурных лазеров» |
| Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч. | 5/180 |
| Содержание дисциплины | |
| Разделы | Темы |
| Раздел 2. Вычисления и программирование в среде MATLAB | <p>2.1 Автоматизация работы в командной строке с помощью скриптов. Логика и управление потоками. Визуализация матриц и изображений. Документирование функций</p> <p>2.2 Моделирование размерного квантования и квантоворазмерных структур на простейших примерах. Визуализация результатов применения аналитического метода.</p> <p>2.3 Численные модели. Консервативная конечноразностная схема, полученная интегроинтерполяционным методом. Метод FDTD</p> <p>2.4 Моделирование «real-time, real-space» в различных профилях потенциальной энергии</p> |
| Раздел 3. Средства моделирования и основные подходы к моделированию гетероструктур | <p>3.1 Современные тенденции развития электроники. Особенности компьютерного моделирования наноразмерных структур</p> <p>3.2 Квантовые модели переноса заряда. Полупроводниковые гетероструктуры</p> <p>3.3 Открытые системы: «резервуары» и «устройство». Моделирование контактных областей</p> |
| Раздел 4. Компьютерное моделирование физических процессов в гетероструктурах | <p>4.1 Компьютерное моделирование физических процессов в кристаллах и квантоворазмерных структурах</p> <p>4.2 Метод конечных разностей для решения уравнения Шредингера. Метод самосогласованного поля. Базисные функции как инструмент численных методов. Базисные функции как методология. Равновесная матрица плотности. Модельный гамильтониан. Квантовая и электростатическая емкость. Открытые системы. Локальная плотность состояний. Время жизни. Контакты (резервуары).</p> <p>4.3 Компьютерное моделирование физических процессов в кристаллах и квантоворазмерных структурах</p> <p>4.4 Когерентный транспорт. Матрица плотности. Входящие и исходящие потоки. Функция пропускания. Некогерентный транспорт. Атомные переходы. Межзонные переходы в полупроводниках. Внутризонные переходы в полупроводниках. От атома к транзистору: квантовый транспорт</p> |

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:

Доцент кафедры нанотехнологий и
микросистемной техники

М.О. Макеев

Должность, БУП

Фамилия И.О.