

**Аннотации к рабочим программам дисциплин  
ОПОП «Техническая физика»  
по направлению подготовки 16.03.01 Техническая физика**

|   |  |           |                                    |                                    |                        |
|---|--|-----------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------|
| <b>Наименование дисциплины (модуля)</b>       | <b>БТФ-1 ИСТОРИЯ (ИСТОРИЯ ОТЕЧЕСТВА)</b>   |           |                                    |                                    |                        |
| <b>Цель изучения</b>                          | сформировать у студентов комплексное представление о культурно-историческом своеобразии России, познакомить с основными закономерностями и особенностями исторического процесса, ввести в круг основных проблем современной исторической науки и заинтересовать изучением прошлого своего Отечества; расширить кругозор и повысить общекультурную подготовку будущих специалистов.   |           |                                    |                                    |                        |
| <b>Компетенции</b>                            | <p><b>ОК-2:</b> способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции.</p> <p><b>ОК-7:</b> способность к самоорганизации и самообразованию.</p>   |           |                                    |                                    |                        |
| <b>Краткое содержание</b>                     | <p>История в системе социально-гуманитарных наук. Основы методологии исторической науки. Введение в предмет. Основные источники и направления историографии истории России. Древняя Русь в IX-XII вв. Русь – первое государство восточных славян. Древнерусские земли в XIII-XV вв. Формирование единого русского государства в XV веке Россия в XVI веке: от великого княжества к царству. Московское государство при Иване IV Грозном. Россия в XVII веке: особенности «бунтшного» века. Московское царство при Алексее Михайловиче. Россия на рубеже XVII – XVIII веков: от царства к империи. Формирование Российской империи при Петре I. «Просвещенный абсолютизм» Екатерины II. Внешняя политика Российской империи во второй половине XVIII в. Российская империя в первой половине XIX века. Общественная мысль и общественное движение в России в XIX веке. Российская империя во второй половине XIX – начале XX веков. Реформы и контрреформы в XIX веке Россия в годы Первой мировой войны и революции 1917 года Революционные потрясения в России в 1917 году. Гражданская война в России в 1918-1922 гг. Гражданская война в России как общенациональная катастрофа. Советское общество в 1920-30-е годы. Советская модернизация в 1930-е годы: результаты, цена, издержки. СССР накануне и в начальный период Великой Отечественной войны. Крым в годы Великой Отечественной войны. Коренной перелом и разгром фашистско-немецких захватчиков. Ялтинская конференция 1945 года как опыт формирования международной системы отношений. СССР в послевоенные десятилетия (1945-1965). Преобразования в СССР в период «оттепели». Апогей и кризис советской системы в 1965-1985 гг. Советское общество в 1970-80-е годы. «Перестройка» в СССР (1985-1991) Распад СССР: причины и последствия Российской Федерации на современном этапе развития.</p> |           |                                    |                                    |                        |
| <b>Трудоемкость (в часах, согласно плану)</b> | Количество з.е./ часов   | Лекции    | Практические занятия (при наличии) | Лабораторные занятия (при наличии) | Самостоятельная работа |
|   | <b>3/ 108</b>  | <b>22</b> | <b>32</b>                          | <b>-</b>                           | <b>54</b>              |

|   |         |
|---|---------|
| <b>Форма<br/>промежуточной<br/>аттестации</b> | экзамен |
|---|---------|

|   |  |                                     |                                    |                                    |                        |  |  |  |  |  |  |
|---|--|-------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------|--|--|--|--|--|--|
| <b>Наименование дисциплины (модуля)</b>           | <b>БТФ-2</b>   | <b>РУССКИЙ ЯЗЫК И КУЛЬТУРА РЕЧИ</b> |                                    |                                    |                        |  |  |  |  |  |  |
| <b>Цель изучения</b>                              | Повысить общий уровень речевой культуры, расширить общегуманитарный кругозор студентов за счет знаний о теоретических основах речевой культуры, формировать умение пользоваться языком в различных коммуникативных ситуациях и сферах функционирования языка, выработать навыки аргументированного отбора языковых средств для успешной коммуникации, ознакомить с правилами и приемами публичной речи, повысить общую грамотность устной и письменной речи.   |                                     |                                    |                                    |                        |  |  |  |  |  |  |
| <b>Компетенции</b>                                | <b>ОК-5:</b> способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия.   |                                     |                                    |                                    |                        |  |  |  |  |  |  |
| <b>Краткое содержание</b>                         | Язык и его основные функции. Речь: виды и формы речи. Речевое взаимодействие. Основные единицы общения. Устная и письменная разновидности литературного языка. Функционально-смысловые типы речи: описание, повествование, рассуждение. Жанры описания, повествования, рассуждения. Функциональные стили современного русского языка. Речевые нормы научного, официально-делового, публицистического и разговорного стилей. Общение как одна из главных потребностей человека. Эффективное общение, его условия. Функциональные стили, подстили речи. Официально-деловой стиль. Устные и письменные жанры официально-делового стиля. Деловые бумаги. Языковое оформление и редактирование. Языковые формулы официально-деловых документов. Приемы унификации языка служебных документов. Новые тенденции в практике русского делового письма. Культура речи и лексикография. Нормированность как механизм культуры речи. Языковые формулы официально-деловых документов. Приемы унификации языка служебных документов. Новые тенденции в практике русского делового письма. Научный стиль. Речевые нормы учебной и научной сферы деятельности. Жанровая дифференциация. Орфоэпические нормы. Нормы словоупотребления. Морфологические нормы. Имя существительное. Публицистический стиль. Особенности устной публичной речи. Ораторское искусство. Взаимодействие оратора и его аудитории. Культура речи и лексикография. Морфологические нормы. Имя прилагательное. Местоимение. Морфологические нормы. Имя числительное. Глагол и глагольные формы. Нормы произношения и ударения в русском языке и их нарушение. Лексические средства языка и их использование в речи. Синтаксические нормы. Коммуникативные нормы. Речевой этикет. Морфологические нормы и их нарушение. Синтаксические и стилистические нормы русского языка и их нарушение. Характеристика текста как основной единицы речи. Научный текст, его особенности. Жанровое своеобразие учебно-научной речи. Научный текст, его особенности. Жанровое своеобразие учебно-научной речи. Жанровое своеобразие учебно-научной речи. Общая характеристика официально-делового текста как документа. Жанровое своеобразие письменной официально-деловой речи. Общая характеристика официально-делового текста как документа. Жанровое своеобразие письменной официально-деловой речи. Особенности убеждающих устных жанров. Особенности убеждающих устных жанров. |                                     |                                    |                                    |                        |  |  |  |  |  |  |
| <b>Трудоемкость (в часах, согласно уч. плану)</b> | Количество з.е./ часов   | Лекции                              | Практические занятия (при наличии) | Лабораторные занятия (при наличии) | Самостоятельная работа |  |  |  |  |  |  |
|   | <b>2 / 72</b>  | <b>18</b>                           | <b>18</b>                          | <b>-</b>                           | <b>36</b>              |  |  |  |  |  |  |
| <b>Форма промежуточной аттестации</b>             | зачет  |                                     |                                    |                                    |                        |  |  |  |  |  |  |

|   |  |           |                                    |                                    |                        |
|---|--|-----------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------|
| <b>Наименование дисциплины (модуля)</b>           | <b>БТФ-3 ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК</b>  |           |                                    |                                    |                        |
| <b>Цель изучения</b>                              | Основной целью курса является овладение студентами коммуникативными компетенциями, которые позволяют пользоваться иностранным языком в ситуациях межличностного общения с зарубежными партнерами, в различных областях профессиональной деятельности. Наряду с практической целью, курс иностранного языка реализует образовательные и воспитательные цели, способствуя расширению кругозора студентов, повышению их общей культуры и образования, воспитанию терпимости и уважения к духовным ценностям других стран и народов  |           |                                    |                                    |                        |
| <b>Компетенции</b>                                | <p><b>ОК-5:</b> способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия.</p> <p><b>ОПК-7:</b> способность демонстрировать знание иностранного языка на уровне, позволяющем работать с научно-технической литературой и участвовать в международном сотрудничестве в сфере профессиональной деятельности.</p>  |           |                                    |                                    |                        |
| <b>Краткое содержание</b>                         | <p><b>Модуль 1.</b> Бытовая сфера общения (я и моя семья; быт, работа; досуг, туризм).</p> <p><b>Модуль 2.</b> Социально-культурная сфера общения (язык, как средство межкультурного общения, образ жизни современного человека).</p> <p><b>Модуль 3.</b> Учебно-познавательная сфера общения (образование, высшее образование в России и за рубежом, мой вуз).</p> <p><b>Модуль 4.</b> Профессиональная сфера общения: введение в профессию, моя будущая профессия; избранное направление профессиональной деятельности (English for specific purposes).</p> <p><b>Модуль 5.</b> Профессиональная сфера общения: области специализации и перспективы развития изучаемой науки (English for specific purposes).</p> <p><b>Модуль 6.</b> Отрасли специализации (English for specific purposes).</p> |           |                                    |                                    |                        |
| <b>Трудоемкость (в часах, согласно уч. плану)</b> | Количество з.е./ часов   | Лекции    | Практические занятия (при наличии) | Лабораторные занятия (при наличии) | Самостоятельная работа |
|   | <b>8/ 288</b>  | <b>18</b> | <b>210</b>                         | <b>-</b>                           | <b>78</b>              |
| <b>Форма промежуточной аттестации</b>             | Зачет (2 семестр, 4 семестр)<br>Экзамен (6 семестр)  |           |                                    |                                    |                        |

|   |  |                  |                                    |                                    |                        |  |  |  |  |  |  |
|---|--|------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------|--|--|--|--|--|--|
| <b>Наименование дисциплины (модуля)</b>       | <b>БТФ-4</b>   | <b>ФИЛОСОФИЯ</b> |                                    |                                    |                        |  |  |  |  |  |  |
| <b>Цель изучения</b>                          | Основной целью изучения дисциплины является освоение комплекса философских знаний, способствующих осознанному формированию собственной мировоззренческой позиции, развитию навыков самостоятельного, критического мышления и повышению методологической культуры в профессиональной деятельности.  |                  |                                    |                                    |                        |  |  |  |  |  |  |
| <b>Компетенции</b>                            | <p><b>ОК-1:</b> способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции.</p> <p><b>ОК-7:</b> способность к самоорганизации и самообразованию.</p>  |                  |                                    |                                    |                        |  |  |  |  |  |  |
| <b>Краткое содержание</b>                     | Введение в философию. Философская мысль Древнего Востока. Философия в Древней Греции. Философия Средневековья. Философия эпохи Возрождения. Философия Нового времени. Философия эпохи Просвещения. Немецкая классическая философия. Основные направления современной философии. Философское учение о бытии (онтология). Философское учение о познании (гносеология). Философия науки. Философия физики. Философия техники. Философия техники. Философское учение о человеке. Социальная философия. Этика |                  |                                    |                                    |                        |  |  |  |  |  |  |
| <b>Трудоемкость (в часах, согласно плану)</b> | Количество з.е./ часов   | Лекции           | Практические занятия (при наличии) | Лабораторные занятия (при наличии) | Самостоятельная работа |  |  |  |  |  |  |
|   | <b>4/ 144</b>  | <b>36</b>        | <b>34</b>                          | <b>-</b>                           | <b>74</b>              |  |  |  |  |  |  |
| <b>Форма промежуточной аттестации</b>         | Зачет (3 семестр)<br>Экзамен (4 семестр)   |                  |                                    |                                    |                        |  |  |  |  |  |  |

|  |  |                            |                                    |                                    |                        |   |  |  |  |  |  |
|--|--|----------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------|---|--|--|--|--|--|
| <b>Наименование дисциплины (модуля)</b>            | <b>БТФ-5</b>   | <b>ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА</b> |                                    |                                    |                        |   |  |  |  |  |  |
| <b>Цель изучения</b>                               | Целью физического воспитания студентов является формирование физической культуры личности и способности направленного использования разнообразных средств физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности.   |                            |                                    |                                    |                        |   |  |  |  |  |  |
| <b>Компетенции</b>                                 | <b>ОК-8:</b> способность использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.  |                            |                                    |                                    |                        |   |  |  |  |  |  |
| <b>Краткое содержание</b>                          | Физическая культура относится к числу основных дисциплин, которые формируют у занимающихся комплекс теоретических знаний, практических двигательных навыков и умений, развитие профессионально важных, психофизических и двигательных навыков владение тактикой действий в различных ситуациях, техникой выполнения различных индивидуальных и групповых упражнений прикладного характера. |                            |                                    |                                    |                        |   |  |  |  |  |  |
| <b>Трудоемкость ( в часах, согласно уч. плану)</b> | Количество з.е./ часов   | Лекции                     | Практические занятия (при наличии) | Лабораторные занятия (при наличии) | Самостоятельная работа |   |  |  |  |  |  |
|  | 2 / 72   |                            | 70                                 | -                                  |                        | 2 |  |  |  |  |  |
| <b>Форма промежуточной аттестации</b>              | зачет  |                            |                                    |                                    |                        |   |  |  |  |  |  |

|   |  |                              |                                    |                                    |                        |  |  |  |  |
|---|--|------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------|--|--|--|--|
| <b>Наименование дисциплины (модуля)</b>       | <b>БТФ-7</b>   | <b>МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ</b> |                                    |                                    |                        |  |  |  |  |
| <b>Цель изучения</b>                          | Основная цель дисциплины глубокое освоение студентами основных понятий, положений и методов математического анализа. Актуальность этой дисциплины подкреплена многочисленными примерами физического характера. Курс позволяет наглядно продемонстрировать применения математической теории в конкретных физических задачах. Курс охватывает широкий круг вопросов, начиная с элементов теории последовательностей и заканчивая рядами Фурье. |                              |                                    |                                    |                        |  |  |  |  |
| <b>Компетенции</b>                            | <b>ОПК-2:</b> способность применять методы математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности.   |                              |                                    |                                    |                        |  |  |  |  |
| <b>Краткое содержание</b>                     | Предел числовой последовательности. Предел функции. Производная и дифференциал функции. Неопределенный и определенный интеграл. Несобственные интегралы. Числовые ряды. Функциональные и степенные ряды. Дифференциальное исчисление функций многих переменных. Двойные и тройные интегралы. Криволинейные интегралы. Поверхностные интегралы. Ряды Фурье.   |                              |                                    |                                    |                        |  |  |  |  |
| <b>Трудоемкость (в часах, согласно плану)</b> | Количество з.е./ часов   | Лекции                       | Практические занятия (при наличии) | Лабораторные занятия (при наличии) | Самостоятельная работа |  |  |  |  |
|   | <b>10/ 360</b>   | <b>88</b>                    | <b>122</b>                         | <b>-</b>                           | <b>150</b>             |  |  |  |  |
| <b>Форма промежуточной аттестации</b>         | Зачет (1 семестр)<br>Экзамен (2 семестр)   |                              |                                    |                                    |                        |  |  |  |  |

|   |  |           |                                    |                                    |                        |
|---|--|-----------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------|
| <b>Наименование дисциплины (модуля)</b>           | БТФ-8 <b>ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА</b>  |           |                                    |                                    |                        |
| <b>Цель изучения</b>                              | формирование математической культуры студента, начальная подготовка в области алгебраического анализа простейших геометрических объектов, овладение классическим математическим аппаратом для дальнейшего использования в приложениях. Основные задачи дисциплины: освоение базовых методов и алгоритмов решения систем линейных уравнений.  |           |                                    |                                    |                        |
| <b>Компетенции</b>                                | <b>ОПК-2:</b> способность применять методы математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности.   |           |                                    |                                    |                        |
| <b>Краткое содержание</b>                         | <p><b>Матрицы и определители.</b> Матрицы и действия над ними. Определители. Обратная матрица и ранг матрицы.</p> <p><b>Системы линейных уравнений.</b> Понятие системы. Метод Крамера. Матричное решение системы. Системы однородных и неоднородных уравнений. Метод Гаусса. Метод Жордана-Гаусса.</p> <p><b>Линейные пространства.</b> Комплексные числа. Линейные пространства. Подпространства. Линейный оператор.</p> |           |                                    |                                    |                        |
| <b>Трудоемкость (в часах, согласно уч. плану)</b> | Количество з.е./ часов   | Лекции    | Практические занятия (при наличии) | Лабораторные занятия (при наличии) | Самостоятельная работа |
|   | <b>4/ 144</b>  | <b>36</b> | <b>54</b>                          | <b>-</b>                           | <b>54</b>              |
| <b>Форма промежуточной аттестации</b>             | Экзамен (1 семестр)  |           |                                    |                                    |                        |

|   |  |                                |                                    |                                    |                        |  |  |  |  |  |  |
|---|--|--------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------|--|--|--|--|--|--|
| <b>Наименование дисциплины (модуля)</b>           | <b>БТФ-9</b>   | <b>АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ</b> |                                    |                                    |                        |  |  |  |  |  |  |
| <b>Цель изучения</b>                              | <p><b>Цель изучения:</b> формирование геометрической культуры студента, начальная подготовка в области алгебраического анализа простейших геометрических объектов, овладение классическим математическим аппаратом для дальнейшего использования в приложениях.</p> <p>Основные задачи дисциплины: освоение базовых методов и алгоритмов решения геометрических задач, задач построения кривых второго порядка.</p>  |                                |                                    |                                    |                        |  |  |  |  |  |  |
| <b>Компетенции</b>                                | <p><b>ОПК-2:</b> способность применять методы математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности.</p>  |                                |                                    |                                    |                        |  |  |  |  |  |  |
| <b>Краткое содержание</b>                         | <p><b>Системы координат.</b><br/> <b>Векторная алгебра.</b><br/> <b>Линейные операции над векторами.</b> Линейная зависимость векторов. Скалярное произведение векторов. Векторное и смешанное произведение векторов.<br/> <b>Прямая и плоскость.</b> Различные уравнения прямой на плоскости. Различные виды уравнений плоскости. Прямая линия в пространстве. Некоторые задачи на прямую и плоскость.<br/> <b>Кривые второго порядка.</b> Задачи приводящие к кривым второго порядка. Окружность. Эллипс, его свойства. Гипербола, ее свойства. Парабола, ее свойства. Некоторые свойства кривых второго порядка. Преобразование декартовых прямоугольных координат. Общая теория кривых второго порядка.<br/> <b>Поверхности второго порядка.</b></p> |                                |                                    |                                    |                        |  |  |  |  |  |  |
| <b>Трудоемкость (в часах, согласно уч. плану)</b> | Количество з.е./ часов   | Лекции                         | Практические занятия (при наличии) | Лабораторные занятия (при наличии) | Самостоятельная работа |  |  |  |  |  |  |
|   | <b>4/ 144</b>  | <b>34</b>                      | <b>51</b>                          | <b>-</b>                           | <b>59</b>              |  |  |  |  |  |  |
| <b>Форма промежуточной аттестации</b>             | Экзамен (2 семестр)  |                                |                                    |                                    |                        |  |  |  |  |  |  |

|   |   |           |                                    |                                    |                        |
|---|---|-----------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------|
| <b>Наименование дисциплины (модуля)</b>           | <b>БТФ-10 ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ И ИНТЕГРАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ</b>   |           |                                    |                                    |                        |
| <b>Цель изучения</b>                              | усвоение основных теоретических знаний и практических навыков по курсу в их связи с другими математическими дисциплинами. Умение применять изученный материал при решении задач физики и теоретической механики.  |           |                                    |                                    |                        |
| <b>Компетенции</b>                                | <b>ОПК-2:</b> способность применять методы математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности.  |           |                                    |                                    |                        |
| <b>Краткое содержание</b>                         | Основные понятия дифференциальных уравнений. Физические задачи, приводящие к ДУ. Геометрическая интерпретация решений, уравнений. Задача Коши. ОДУ первого порядка. ДУ первого порядка, разрешенные относительно производной. ДУ с разделяющимися переменными и приводящиеся к ним. Однородные ДУ. Уравнение Бернулли. ДУ высших порядков. Основные понятия. Задача Коши. Теорема существование и единственности решения задачи Коши. ДУ высших порядков, допускающие понижение порядка. ДУ высших порядков. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков. Линейные неоднородные ДУ высших порядков. Свойства решений. Теорема об общем решении. Линейные однородные ДУ с постоянными коэффициентами второго порядка. Линейные однородные ДУ с постоянными коэффициентами высших порядков. Примеры. Интегрирование ДУ с помощью рядов. Краевые задачи. Системы ДУ. Линейные однородные системы ДУ. Решение линейных однородных систем методом Эйлера. Системы ДУ. Линейные неоднородные системы ДУ с постоянными коэффициентами. Метод подбора частного решения систем со специальной правой частью. Метод вариаций. Системы ДУ. Устойчивость. Фазовая плоскость. Точки покоя. Устойчивость. Фазовая плоскость. Точки покоя. ДУ в частных производных. ДУ в частных производных. ДУ в частных производных. Однородные уравнения Фредгольма второго рода. Неоднородные уравнения Фредгольма. Однородные уравнения Фредгольма второго рода. Неоднородные уравнения Фредгольма. ИУ Вольтерра первого и второго рода. ИУ с ядром, зависящим от разности аргументов. |           |                                    |                                    |                        |
| <b>Трудоемкость (в часах, согласно уч. плану)</b> | Количество з.е./ часов  | Лекции    | Практические занятия (при наличии) | Лабораторные занятия (при наличии) | Самостоятельная работа |
|   | <b>3/ 108</b>   | <b>36</b> | <b>18</b>                          | <b>-</b>                           | <b>54</b>              |
| <b>Форма промежуточной аттестации</b>             | Экзамен (3 семестр)   |           |                                    |                                    |                        |

|   |  |           |                                    |                                    |                        |
|---|--|-----------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------|
| <b>Наименование дисциплины (модуля)</b>           | <b>БТФ-11 МЕХАНИКА</b>   |           |                                    |                                    |                        |
| <b>Цель изучения</b>                              | Основной целью изучения дисциплины является формирование у будущих специалистов современного представления о механике как о составной части физической теории, являющейся результатом обобщения наблюдений, практического опыта и эксперимента.  |           |                                    |                                    |                        |
| <b>Компетенции</b>                                | <b>ОПК-3:</b> способность к теоретическим и экспериментальным исследованиям в избранной области технической физики, готовностью учитывать современные тенденции развития технической физики в своей профессиональной деятельности.   |           |                                    |                                    |                        |
| <b>Краткое содержание</b>                         | Предмет механики и ее математический аппарат. Механическое движение. Основные понятия. Кинематика материальной точки. Перемещение. Скорость. Кинематика материальной точки. Пройденный путь. Средняя скорость. Кинематика материальной точки. Ускорение. Кинематика вращения. Первый закон Ньютона. Принцип относительности Галилея. Масса и сила. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона. Упругие силы. Силы трения. Сила тяжести и вес. Законы сохранения. Кинетическая энергия. Работа и мощность. Консервативные силы. Потенциальная энергия частицы в поле. Закон сохранения энергии. Равновесие частицы в поле консервативной силы. Закон сохранения импульса. Соударение тел. Движение тел переменной массы. Закон сохранения момента импульса. Неинерциальные системы отсчёта. Механика твёрдого тела. Плоское движение. Движение центра масс твёрдого тела. Вращение тела вокруг неподвижной оси. Момент инерции. Теорема Гюйгенса-Штейнера. Кинетическая энергия твёрдого тела. Условия равновесия твёрдого тела. Гироскопы. Закон всемирного тяготения. Космические скорости. Законы Кеплера. Колебательное движение. Гармонические колебания. Физический маятник. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс. Закон Паскаля. Закон Архимеда. Основные понятия гидродинамики. Теорема о неразрывности струи. Уравнение Бернулли. Внутреннее трение. Формула Пуазейля. Волны в упругих средах. Наложение и отражение волн. Волны в упругих средах. Скорость распространения продольных возмущений. Принцип относительности Эйнштейна. Принцип постоянства скорости света. Преобразования Лоренца. Следствия из преобразований Лоренца. Преобразование скорости в релятивистской механике. Четырёхмерные векторы. Импульс и энергия в релятивистской механике. |           |                                    |                                    |                        |
| <b>Трудоемкость (в часах, согласно уч. плану)</b> | Количество з.е./ часов   | Лекции    | Практические занятия (при наличии) | Лабораторные занятия (при наличии) | Самостоятельная работа |
|   | <b>4/ 144</b>  | <b>54</b> | <b>54</b>                          | <b>-</b>                           | <b>36</b>              |
| <b>Форма промежуточной аттестации</b>             | экзамен  |           |                                    |                                    |                        |

|   |  |           |                                    |                                    |                        |
|---|--|-----------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------|
| <b>Наименование дисциплины (модуля)</b>           | <b>БТФ-12 МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ОСНОВЫ ТЕРМОДИНАМИКИ</b>   |           |                                    |                                    |                        |
| <b>Цель изучения</b>                              | Основной целью изучения дисциплины является формирование у будущих специалистов современного представления о молекулярной физике и термодинамике как о физической науке, являющейся результатом обобщения наблюдений, практического опыта и эксперимента.  |           |                                    |                                    |                        |
| <b>Компетенции</b>                                | <b>ОПК-3:</b> способность к теоретическим и экспериментальным исследованиям в избранной области технической физики, готовностью учитывать современные тенденции развития технической физики в своей профессиональной деятельности.   |           |                                    |                                    |                        |
| <b>Краткое содержание</b>                         | Предмет молекулярной физики. Основные положения молекулярно-кинетической теории. Массы атомов и молекул. Количество вещества. Связь относительной молекулярной массы и молярной массы. Состояние системы. Параметры состояния. Процессы. Первое начало термодинамики. Внутренняя энергия. Количество тепла. Работа. Функции состояния. Температура. Нулевое начало термодинамики. Термометрическое тело и термометрическая величина. Уравнение состояния идеального газа. Законы Авогадро и Дальтона. Теплоёмкость. Связь $C_p$ и $C_v$ идеального газа. Адиабатический процесс. Политропный процесс. Работа газа в различных процессах. Барометрическая формула. Основы статистического метода. Функция распределения. Вычисление средних. Частота ударов молекул о стенку. Давление газа на стенку. Средняя энергия молекул. Закон равнораспределения. Распределение Максвелла. Функции $\phi(v_x)$ и $F(v)$ . Характерные скорости распределения Максвелла. Экспериментальная проверка распределения Максвелла. Распределение Больцмана. Микро- и макросостояния. Статистический вес. Энтропия. Второе начало термодинамики. Тепловой двигатель и холодильная машина. КПД тепловой машины. Второе начало термодинамики. Эквивалентность формулировок Клаузиуса и Кельвина. Цикл Карно. КПД цикла Карно. Правило тепловой машины. Кристаллическое состояние. Симметрия Элементы симметрии. Символика физики твёрдого тела. Жидкости. Поверхностное натяжение. Коэффициент поверхностного натяжения. Давление под искривлённой поверхностью. Формула Лапласа. Капиллярное давление. Краевой угол. Капиллярные явления. Условия равновесия трёх сред. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Диаграммы Эндрюса. Критические параметры. Фазовые переходы первого и второго рода. Фазовый переход "газ-жидкость". Перегретая жидкость и переохлаждённый пар. Камера Вильсона. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса. Тройная точка. Диаграмма состояния. Средняя длина свободного пробега молекул газа. Диффузия. Теплопроводность и конвекция. |           |                                    |                                    |                        |
| <b>Трудоемкость (в часах, согласно уч. плану)</b> | Количество з.е./ часов   | Лекции    | Практические занятия (при наличии) | Лабораторные занятия (при наличии) | Самостоятельная работа |
|   | <b>4/ 144</b>  | <b>51</b> | <b>34</b>                          | <b>-</b>                           | <b>59</b>              |
| <b>Форма промежуточной аттестации</b>             | экзамен  |           |                                    |                                    |                        |

|   |  |           |                                    |                                    |                        |
|---|--|-----------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------|
| <b>Наименование дисциплины (модуля)</b>           | <i>БТФ-13 ЭЛЕКТРИЧЕСТВО И МАГНЕТИЗМ</i>  |           |                                    |                                    |                        |
| <b>Цель изучения</b>                              | Целью изучения дисциплины «Электричество и магнетизм» является получение знаний о одном из фундаментальных видов физических взаимодействий и явлений и получение практических навыков расчета и исследования электрических цепей.  |           |                                    |                                    |                        |
| <b>Компетенции</b>                                | <b>ОПК-3:</b> способность к теоретическим и экспериментальным исследованиям в избранной области технической физики, готовностью учитывать современные тенденции развития технической физики в своей профессиональной деятельности.   |           |                                    |                                    |                        |
| <b>Краткое содержание</b>                         | Постоянное электрическое поле в вакууме. Проводники в электростатическом поле. Электрическое поле в диэлектрике. Энергия электрического поля. Постоянный электрический ток. Магнитное поле в вакууме. Магнитное поле в веществе. Относительность электрического и магнитного полей. Электромагнитная индукция. Уравнения Максвелла. Энергия электромагнитного поля. Электрические колебания. |           |                                    |                                    |                        |
| <b>Трудоемкость (в часах, согласно уч. плану)</b> | Количество з.е./ часов   | Лекции    | Практические занятия (при наличии) | Лабораторные занятия (при наличии) | Самостоятельная работа |
|   | <b>4/ 144</b>  | <b>54</b> | <b>36</b>                          | -                                  | <b>54</b>              |
| <b>Форма промежуточной аттестации</b>             | экзамен  |           |                                    |                                    |                        |

|   |  |               |                                    |                                    |                        |  |  |  |  |
|---|--|---------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------|--|--|--|--|
| <b>Наименование дисциплины (модуля)</b>       | <b>БТФ-14</b>  | <b>ОПТИКА</b> |                                    |                                    |                        |  |  |  |  |
| <b>Цель изучения</b>                          | сформировать у студентов понимание теоретических и физических основ современной оптики для последующего использования этих знаний при изучении других дисциплин и при разработке оптических систем и оптических приборов различного назначения.  |               |                                    |                                    |                        |  |  |  |  |
| <b>Компетенции</b>                            | <b>ОПК-3:</b> способность к теоретическим и экспериментальным исследованиям в избранной области технической физики, готовностью учитывать современные тенденции развития технической физики в своей профессиональной деятельности.   |               |                                    |                                    |                        |  |  |  |  |
| <b>Краткое содержание</b>                     | Введение. Волновое уравнение. Уравнение Максвелла. Волновые поля в оптике. Сферическая волна. Поперечность световых волн. Фазовая и групповая скорости. Неоднородные волны. Показатель преломления. Интенсивность излучения. Плотность и поток энергии светового поля. Вариационный интеграл. Принцип Ферма. Идеальные оптические инструменты. Геометрические каустики. Абберации линз. Структурная устойчивость изображений. Линзовые системы. Фотометрия. Отражение и преломление на границе раздела 2х диэлектриков. Формулы Френеля Следствие из формул Френеля. Поляризация Явление поляризации света. Параметры Стокса. Сфера Пуанкаре. Двухлучепреломление. Поляризованные пучки в анизотропных средах. Частично поляризованный свет. Пучки в кристаллах. Одноосные и двухосные кристаллы. Каноскопическая картина. Принцип Гюйгенса Френеля. Теория дифракции Кирхгофа. Кольца ньютона. Интерферометры. Дифракции Френеля и Фраунгофера. Дифракционная решетка. Дифракция Брэгга. Лазерные пучки. Фундаментальный гауссов Пучок. Излучательная и поглощающая способности тел. Тепловые свойства света. Закон Кирхгофа. Формула Рэлея-Джинса. Теорема Вина. Вывод формулы Планка. Законы излучения абсолютно чёрного тела. Квантовые свойства света. Квантовые свойства атомов. Постулаты Бора. Спонтанные и индуцированные переходы. Коэффициент Эйнштейна. Отрицательная абсолютная температура лазерного перехода. Фотон и его свойства. Энергия, импульс и момент импульса. |               |                                    |                                    |                        |  |  |  |  |
| <b>Трудоемкость (в часах, согласно плану)</b> | Количество з.е./ часов   | Лекции        | Практические занятия (при наличии) | Лабораторные занятия (при наличии) | Самостоятельная работа |  |  |  |  |
|   | <b>4/ 144</b>  | <b>51</b>     | <b>34</b>                          | <b>-</b>                           | <b>59</b>              |  |  |  |  |
| <b>Форма промежуточной аттестации</b>         | экзамен  |               |                                    |                                    |                        |  |  |  |  |

|  |  |           |                                    |                                    |                        |
|--|--|-----------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------|
| <b>Наименование дисциплины (модуля)</b>            | <b>БТФ-15      ОСНОВЫ КВАНТОВОЙ И АТОМНОЙ ФИЗИКИ</b>   |           |                                    |                                    |                        |
| <b>Цель изучения</b>                               | <p>Формирование у будущих специалистов современного представления об атомной физике, как о теории, являющейся результатом обобщения наблюдений, практического опыта и эксперимента. Ознакомить студентов с основными законами и методами физики атома и атомных явлений. Научить студентов пользоваться теоретическими знаниями для решения конкретных практических задач.</p> <p><b>Задачами освоения дисциплины являются:</b> овладение системой знаний по атомной физике; правильно соотносить содержание конкретных задач с общими законами физики; эффективно применять общие законы для решения конкретных задач в области атомной физики и на междисциплинарных границах атомной физики с другими разделами курса общей физики; строить математические модели простейших физических явлений и использовать для изучения этих моделей доступный ему математический аппарат, включая методы вычислительной математики, использовать при работе справочную и учебную литературу; находить другие необходимые источники информации и работать с ними.</p> |           |                                    |                                    |                        |
| <b>Компетенции</b>                                 | <p><b>ОПК-3:</b> способность к теоретическим и экспериментальным исследованиям в избранной области технической физики, готовность учитывать современные тенденции развития технической физики в своей профессиональной деятельности</p>  |           |                                    |                                    |                        |
| <b>Краткое содержание</b>                          | <p><b>Квантовая природа электромагнитного излучения. Волновые свойства частиц. Физические принципы квантовой механики. Классические модели атома. Спектральные закономерности атома водорода. Квантовомеханическая модель атома водорода. Операторы физических величин. Дальнейшее построение нерелятивистской квантовой механики. Спектральные закономерности атомов щелочных металлов. Векторные модели атома. Строение и спектральные закономерности многоэлектронного атома. Атом во внешнем поле. Рентгеновские спектры. Элементы квантовой электроники. Строение и свойства молекул.</b></p>   |           |                                    |                                    |                        |
| <b>Трудоемкость ( в часах, согласно уч. плану)</b> | Количество з.е./часов  | Лекции    | Практические занятия (при наличии) | Лабораторные занятия (при наличии) | Самостоятельная работа |
|  | <b>2 / 72</b>  | <b>36</b> | <b>18</b>                          |                                    | <b>18</b>              |
| <b>Форма промежуточной аттестации</b>              | <b>Экзамен</b>   |           |                                    |                                    |                        |

|   |  |        |                                    |                                    |                        |
|---|--|--------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------|
| <b>Наименование дисциплины (модуля)</b>           | <b>БТФ-16 ЯДЕРНАЯ ФИЗИКА</b>   |        |                                    |                                    |                        |
| <b>Цель изучения</b>                              | <p>Формирование у будущих специалистов современного представления об ядерной физике как о теории, являющейся результатом обобщения наблюдений, практического опыта и эксперимента. Ознакомить студентов с основными законами и методами ядерной физики. Научить студентов пользоваться теоретическими знаниями для решения конкретных практических задач.</p> <p>Задачами освоения дисциплины является: овладение системой знаний по ядерной физике; правильно соотносить содержание конкретных задач с общими законами физики; эффективно применять общие законы для решения конкретных задач в области ядерной физики и на междисциплинарных границах ядерной физики с другими разделами курса общей физики; строить математические модели простейших физических явлений и использовать для изучения этих моделей доступный ему математический аппарат, включая методы вычислительной математики, использовать при работе справочную и учебную литературу, находить другие необходимые источники информации и работать с ними.</p> |        |                                    |                                    |                        |
| <b>Компетенции</b>                                | <p><b>ОПК-3:</b> способность к теоретическим и экспериментальным исследованиям в избранной области технической физики, готовность учитывать современные тенденции развития технической физики в своей профессиональной деятельности</p>  |        |                                    |                                    |                        |
| <b>Краткое содержание</b>                         | <p>Основные характеристики атомных ядер. Ядерные силы. Модели строения ядра. Основные законы радиоактивного распада. Альфа-распад. Бета-распад. Гамма-излучение ядер. Основные закономерности ядерных реакций. Боровская теория ядерных реакций. Деление тяжелых ядер. Синтез легких ядер. Общие свойства элементарных частиц. Космические лучи.</p>   |        |                                    |                                    |                        |
| <b>Трудоемкость (в часах, согласно уч. плану)</b> | Количество з.е./часов  | Лекции | Практические занятия (при наличии) | Лабораторные занятия (при наличии) | Самостоятельная работа |
|   | 2/ 72  | 34     | 17                                 |                                    | 21                     |
| <b>Форма промежуточной аттестации</b>             | <b>ЭКЗАМЕН</b>   |        |                                    |                                    |                        |

|   |  |           |                                    |                                    |                        |
|---|--|-----------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------|
| <b>Наименование дисциплины (модуля)</b>           | <b>БТФ-17 АППАРАТНОЕ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ</b>  |           |                                    |                                    |                        |
| <b>Цель изучения</b>                              | <p>Формирование у студентов навыков профессиональной работы на ЭВМ. Основной упор в учебной дисциплине «Аппаратное и программное обеспечение вычислительной техники» делается на изучение основных элементов ЭВМ. Студенты знакомятся с единицами измерения информации, с понятием интерфейса, с основными характеристиками, назначениями и настройками элементов ЭВМ.</p> <p>Задачей дисциплины является получение общего представления об устройстве и принципах функционирования компьютера, овладение навыками работы на персональном компьютере и знание возможностей современных компьютеров, получение представлений о принципах автоматизированной обработки информации, знакомство с прикладными пакетами (математическими, инженерными, офисными и др.).</p> |           |                                    |                                    |                        |
| <b>Компетенции</b>                                | <p><b>ОПК-4:</b> способность к теоретическим и экспериментальным исследованиям в избранной области технической физики, готовность учитывать современные тенденции развития технической физики в своей профессиональной деятельности</p> <p><b>ОПК-5:</b> владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, способность самостоятельно работать на компьютере в средах современных операционных систем и наиболее распространенных прикладных программ, и программ компьютерной графики.</p>   |           |                                    |                                    |                        |
| <b>Краткое содержание</b>                         | Электронные и механические устройства компьютера (аппаратное обеспечение ЭВМ). Системный блок (корпус) ПК. Микропроцессор ПК. Системная плата. Микросхемы системной логики (Chipset). Базовая система ввода-вывода (BIOS). Устройства памяти ПК. Накопительные устройства ПК. Периферийные устройства. Системное и прикладное программное обеспечение.   |           |                                    |                                    |                        |
| <b>Трудоемкость (в часах, согласно уч. плану)</b> | Количество з.е./часов  | Лекции    | Практические занятия (при наличии) | Лабораторные занятия (при наличии) | Самостоятельная работа |
|   | <b>2/ 72</b>   | <b>18</b> | <b>18</b>                          | <b>-</b>                           | <b>36</b>              |
| <b>Форма промежуточной аттестации</b>             | <b>Экзамен</b>   |           |                                    |                                    |                        |

|  |  |        |                                    |                                    |                        |
|--|--|--------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------|
| <b>Наименование дисциплины (модуля)</b>                | <b>БТФ-18      ОСНОВЫ ПРОГРАММИРОВАНИЯ</b>   |        |                                    |                                    |                        |
| <b>Цель изучения</b>                                   | ознакомить студентов со структурой и общими свойствами информации, информационных процессов, с основами программирования и современными технологиями программирования, применения их для решения научных (физических) и инженерных задач разработки и эффективного применения компьютерной техники и технологии во всех естественном - научных дисциплинах.  |        |                                    |                                    |                        |
| <b>Компетенции</b>                                     | <p><b>ОПК-4:</b> способность к теоретическим и экспериментальным исследованиям в избранной области технической физики, готовность учитывать современные тенденции развития технической физики в своей профессиональной деятельности</p> <p><b>ОПК-5:</b> владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, способность самостоятельно работать на компьютере в средах современных операционных систем и наиболее распространенных прикладных программ, и программ компьютерной графики.</p>   |        |                                    |                                    |                        |
| <b>Краткое содержание</b>                              | <p><b>Программирование с использованием алгоритмических языков.</b></p> <p>Основы алгоритмизации. Блок- схемный метод алгоритмизации. Методы оценки алгоритмов и алгоритмически неразрешимые проблемы. Базовые элементы языка C#. Понятие и классификация алгоритмических языков. Алфавит. Идентификаторы. Константы. Выражения. Переменные. Операции. Зарезервированные или ключевые слова. Ввод, вывод. Структура программы на языке Паскаль. Типы данных. Понятие типов данных. Простые типы: порядковые и вещественные типы. Структурированные типы: массивы; записи; множества. Строки.</p> <p>Операторы языка C#. Программирование основных алгоритмических конструкций. Программы линейной структуры (оператор присваивания, составной оператор, пустой оператор). Ветвления (условный оператор, оператор выбора CASE.). Циклические конструкции. Оператор цикла с предусловием while. Оператор цикла с постусловием repeat. Оператор цикла со счетчиком (с параметром) for. Сравнение работы различных операторов цикла.</p> <p>Базовые алгоритмы. Классические алгоритмы сортировки. Сортировка массивов: сортировка вставкой, выбором, обменом, двоичный поиск. Примеры работы с одномерными и двумерными массивами. Типы данных</p> <p>Процедуры. Функции. Файлы. Записи. Множества. Строки. Структура модулей. Формы рекурсивных процедур. Динамическая память</p> <p><b>Структурное программирование.</b> Структурное программирование. Основные принципы. Принцип абстракции. Принцип формальности. Принцип иерархического управления.</p> |        |                                    |                                    |                        |
| <b>Трудоемкость (в часах, согласно учебному плану)</b> | Количество з.е./ часов   | Лекции | Практические занятия (при наличии) | Лабораторные занятия (при наличии) | Самостоятельная работа |
|  | 4 / 144  | 34     | 68                                 | -                                  | 42                     |
| <b>Форма промежуточной аттестации</b>                  | <b>Курсовая работа</b>   |        |                                    |                                    |                        |

|   |   |        |                                    |                                    |                        |
|---|---|--------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------|
| <b>Наименование дисциплины (модуля)</b>           | <b>БТФ-19 ОБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ</b>   |        |                                    |                                    |                        |
| <b>Цель изучения</b>                              | Изучение теоретических основ современных технологий программирования и получение практических навыков их реализации. Формирование систематизированного представления о концепциях, моделях и принципах организации, положенных в основу "классических" технологий программирования и современных семейств технологий. Получение практической подготовки в области выбора и применения технологии программирования для задач автоматизации обработки информации и управления. Выработка оценки современного состояния и перспективных направлений развития технологий программирования.  |        |                                    |                                    |                        |
| <b>Компетенции</b>                                | <b>ОПК-4:</b> способность к теоретическим и экспериментальным исследованиям в избранной области технической физики, готовность учитывать современные тенденции развития технической физики в своей профессиональной деятельности. <b>ОПК-5:</b> владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, способность самостоятельно работать на компьютере в средах современных операционных систем и наиболее распространенных прикладных программ, и программ компьютерной графики.   |        |                                    |                                    |                        |
| <b>Краткое содержание</b>                         | <p><b>Введение.</b> Эволюция программного обеспечения. Объектно-ориентированный подход как ответ на растущую сложность программного обеспечения. Примеры и характеристики задач, решаемых с использованием объектно-ориентированного подхода. Особенности программирования в оконных операционных средах, визуальное, компонентное программирование.</p> <p><b>Объектная модель.</b> Принципы, лежащие в основе объектно-ориентированного подхода. Абстрагирование: абстракция и уровни абстракции, контрактная модель программирования, инварианты. <b>Основные принципы ОПОП.</b> Объекты. Идентичность объекта: проблема структурной зависимости, конструктор копирования, присваивание и равенство объектов. Отношения между объектами: связи и агрегация. <b>Объекты.</b> Состояние объекта. Поведение объекта: операции, конструктор, деструктор. Идентичность объекта: проблема структурной зависимости, конструктор копирования, присваивание и равенство объектов. Отношения между объектами: связи и агрегация. <b>Классы.</b> Виды отношений между классами. Агрегация и композитная агрегация. Обобщение (наследование): построение наследственных иерархий; конкретные, абстрактные, базовые классы; операции и методы класса; виртуальные и чисто виртуальные (абстрактные) функции; защищенная часть класса. Обобщение и типизация: открытое, закрытое и защищенное наследование; чистый полиморфизм, динамическое определение типа. Функции класса. Интерфейсы. <b>Объектно-ориентированный анализ.</b> Классический подход, анализ поведения, анализ предметной области, анализ вариантов, CRC-карточки, неформальное описание. Поиск, выбор и уточнение ключевых абстракций. Элементы языка визуального моделирования UML: диаграмма классов, диаграмма объектов, диаграммы взаимодействий (диаграмма последовательностей и диаграмма копоперации). Совместная работа с кодом. GIT и SVN.</p> |        |                                    |                                    |                        |
| <b>Трудоемкость (в часах, согласно уч. плану)</b> | Количество з.е./ часов  | Лекции | Практические занятия (при наличии) | Лабораторные занятия (при наличии) | Самостоятельная работа |
|   | 3 / 108   | 18     | 36                                 | -                                  | 54                     |
| <b>Форма промежуточной аттестации</b>             | <b>Экзамен</b>  |        |                                    |                                    |                        |

|   |  |        |                                    |                                    |                        |
|---|--|--------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------|
| <b>Наименование дисциплины (модуля)</b>       | <b>БТФ-20 ХИМИЯ</b>  |        |                                    |                                    |                        |
| <b>Цель изучения</b>                          | Формирование понятия, навыков и умений, необходимых для последующего изучения ряда материаловедческих дисциплин.   |        |                                    |                                    |                        |
| <b>Компетенции</b>                            | <b>ОПК-1:</b> способность использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности   |        |                                    |                                    |                        |
| <b>Краткое содержание</b>                     | <p>Предмет химии, ее место в ряду других естественных наук, химическая атомистика. Химическая экология. Химическая атомистика. Основные понятия и законы современной химии. Основы квантово-механической теории строения атома. Атом водорода. Периодический закон и периодическая система химических элементов. Закономерности изменения атомного радиуса, электроотрицательности, энергии ионизации и сродства к электрону по периоду и по группе. Химическая связь. Основные понятия. Виды химических связей. Метод валентных связей. Основные положения метода молекулярных орбиталей. Ионная, металлическая и водородная связь. Зонная теория кристаллов. Агрегатное состояние вещества. Основные классы неорганических соединений. Координационные соединения. Химическая кинетика и термодинамика. Введение в теорию растворов, физико-химические свойства разбавленных растворов неэлектролитов. Теория электролитической диссоциации. Современные теории кислот и основания: протолитическая теория Бренстеда-Лоури, электронная теория Льюиса, теория сольвосистем. Ионные равновесия в растворах электролитов. Гидролиз солей. Произведение растворимости. Дисперсные системы. Коллоидные растворы. Водород и его соединения. Хлор и его соединения. Галогены. Кислород и его соединения. Сера и её соединения. Фосфор и его соединения. Углерод и кремний. Общие свойства металлов. Металлы в современной технике. Коррозия металлов. Промышленное производство и его воздействие на окружающую среду.</p> |        |                                    |                                    |                        |
| <b>Трудоемкость (в часах, согласно плану)</b> | Количество з.е./ часов   | Лекции | Практические занятия (при наличии) | Лабораторные занятия (при наличии) | Самостоятельная работа |
|   | 3 / 108  | 34     | 17                                 |                                    | 57                     |
| <b>Форма промежуточной аттестации</b>         | <b>Зачет</b>   |        |                                    |                                    |                        |

|   |  |        |                                    |                                    |                        |
|---|--|--------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------|
| <b>Наименование дисциплины (модуля)</b>           | <b>БТФ-21 ЭКОЛОГИЯ</b>   |        |                                    |                                    |                        |
| <b>Цель изучения</b>                              | Формирование у студентов понятия о системах надорганизменного уровня организации жизни (организмах, популяциях, сообществах, экосистемах) и процессах, протекающих в них; экологическое мировоззрение путем раскрытия механизмов взаимодействия двух глобальных систем - человеческого общества и биосфера. Привести к пониманию того, что в современных условиях единственным выходом для сохранения биосфера для будущих поколений является разумное рациональное использование природных ресурсов и расширение практики природоохранной деятельности человечества.  |        |                                    |                                    |                        |
| <b>Компетенции</b>                                | <p><b>ОПК-1:</b> способность использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности.</p> <p><b>ПК-8:</b> готовность к участию в довузовской подготовке и профориентационной работе в школах и других средних учебных заведениях.</p>   |        |                                    |                                    |                        |
| <b>Краткое содержание</b>                         | <p>Экология - наука об взаимодействии живых существ с окружающей средой. История экологии. Холистический и редукционистский подходы к изучению экосистем.</p> <p>Факторы и ресурсы. Адаптации организмов к действию факторов. Температура и другие факторы и их влияние на организмы.</p> <p>Колебания численности популяции и их причины. Адаптации популяций.</p> <p>Типы взаимодействий между видами в сообществе: интерференционная и эксплуатационная конкуренция, хищничество, протокопоперация, мутуализм, коменсализм, аменсализм, нейтрализм.</p> <p>Структурно-функциональная организация биогеоценозов. Трофические цепи и трофические сети.</p> <p>Специфика современной экологической ситуации и основные черты экологического кризиса.</p> <p>Охрана генофонда и природно-заповедного комплекса планеты.</p> |        |                                    |                                    |                        |
| <b>Трудоемкость (в часах, согласно уч. плану)</b> | Количество з.е./ часов   | Лекции | Практические занятия (при наличии) | Лабораторные занятия (при наличии) | Самостоятельная работа |
|   | 2 / 72   | 18     | 18                                 |                                    | 36                     |
| <b>Форма промежуточной аттестации</b>             | <b>зачет</b>   |        |                                    |                                    |                        |

|   |  |           |                                    |                                    |                        |
|---|--|-----------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------|
| <b>Наименование дисциплины (модуля)</b>               | <b>БТФ-22 ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА</b>   |           |                                    |                                    |                        |
| <b>Цель изучения</b>                                  | сформировать у обучающихся понимание теоретических и физических основ теоретической механики для последующего использования этих знаний при изучении других дисциплин курса теоретической физики.  |           |                                    |                                    |                        |
| <b>Компетенции</b>                                    | <b>ОПК-3:</b> способность к теоретическим и экспериментальным исследованиям в избранной области технической физики, готовность учитывать современные тенденции развития технической физики в своей профессиональной деятельности   |           |                                    |                                    |                        |
| <b>Краткое содержание</b>                             | <p>Кинематика. Естественный способ описания движения. Уравнения движения материальной точки. Законы сохранения. Динамика. Закон сохранения энергии. Движение во внешнем поле. Движение заряженной частицы в электрическом и магнитном полях. Одномерное движение. Задача двух тел. Одномерное движение. Задача Кеплера. Законы Кеплера.</p> <p>Упругое столкновение частиц. Рассеяние частиц в центральном поле. Классификация связей. Уравнения Лагранжа 2-го рода. Обобщенно-потенциальные силы. Действие и принцип наименьшего действия. Законы сохранения и симметрии пространства и времени. Законы сохранения. Одномерные колебания. Малые колебания систем со многими степенями свободы. Движение материальной точки в неинерциальной системе отсчета. Движение в неинерциальной системе отсчета.</p> |           |                                    |                                    |                        |
| <b>Трудоемкость</b><br>( в часах, согласно уч. плану) | Количество з.е./ часов   | Лекции    | Практические занятия (при наличии) | Лабораторные занятия (при наличии) | Самостоятельная работа |
|   | <b>4 / 144</b>   | <b>34</b> | <b>34</b>                          |                                    | <b>76</b>              |
| <b>Форма промежуточной аттестации</b>                 | <b>экзамен</b>   |           |                                    |                                    |                        |

|   |  |           |                                    |                                    |                        |
|---|--|-----------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------|
| <b>Наименование дисциплины (модуля)</b>           | <b>БТФ-23 ЭЛЕКТРОДИНАМИКА</b>  |           |                                    |                                    |                        |
| <b>Цель изучения</b>                              | Сформировать у обучающихся понимание теоретических и физических основ современной электродинамики для последующего использования этих знаний при изучении других дисциплин и при разработке систем микроэлектроники и электромагнитных приборов различного назначения.   |           |                                    |                                    |                        |
| <b>Компетенции</b>                                | <b>ОПК-3:</b> способность к теоретическим и экспериментальным исследованиям в избранной области технической физики, готовность учитывать современные тенденции развития технической физики в своей профессиональной деятельности   |           |                                    |                                    |                        |
| <b>Краткое содержание</b>                         | <p>Закон Кулона. Теорема Гаусса. Уравнения поля. Потенциал. Уравнение Лапласа и Пуассона. Мультипольное разложение потенциала. Дипольный момент. Дипольный момент системы зарядов. Тензор квадрупольного момента. Тензор квадрупольного момента. Энергия электростатического поля. Тензор натяжений Максвелла. Стационарное магнитное поле. Уравнения магнитостатики. Закон Био-Савара. Скалярный и векторный потенциал магнитного поля. Векторный потенциал системы токов. Магнитный момент системы токов. Силы в магнитостатике. Закон электромагнитной индукции. Ток смещения. Уравнения Максвелла. Закон электромагнитной индукции. Закон полного тока для переменных полей. Электродинамические потенциалы. Калибрюки Лоренца и Кулона. Уравнение Даламбера. Электродинамические потенциалы. Плотность и поток энергии электромагнитного поля. Вектор Пойтинга. Вектор Пойтинга. Закон сохранения энергии в электродинамике. Импульс электромагнитного поля. Тензор натяжений Максвелла. Суперпозиция плоских волн. Поляризация. Запаздывающие потенциалы. Запаздывающие потенциалы. Излучение движущихся зарядов. Дипольное и магнитодипольное излучение. Принцип относительности. Преобразование Лоренца. Математический аппарат теории относительности. Четыре-векторы и четыре-тензоры. Релятивистская кинематика. Энергия и импульс релятивистской частицы. Функция Гамильтона. Четыре-векторы потенциала и плотности тока. Тензор поля. Преобразование Лоренца для поля. Инварианты поля. Первая пара Уравнения Максвелла в четырехмерных обозначениях. Вторая пара уравнений Максвелла. Построение тензор энергии-импульса поля. Электростатика проводников. Вектор поляризации. Вектор индукции. Поля точечных зарядов внутри диэлектрической среды. Материальные уравнения для диэлектрика. Диэлектрическая проницаемость и диэлектрическая восприимчивость. Диэлектрический эллипсоид во внешнем поле. Поле внутри диэлектрического шара, цилиндра и плоскости. Магнетики. Вектор намагниченности. Уравнения магнитостатики. Материальные уравнения для магнетика. Магнитная восприимчивость и магнитная проницаемость. Магнитная восприимчивость и магнитная проницаемость. Поле внутри однородно намагниченного магнетика. Магнитное поле постоянных магнитов. Тензор размагничивающих коэффициентов. Намагниченность тел различной конфигурации.</p> |           |                                    |                                    |                        |
| <b>Трудоемкость (в часах, согласно уч. плану)</b> | Количество з.е./часов  | Лекции    | Практические занятия (при наличии) | Лабораторные занятия (при наличии) | Самостоятельная работа |
|   | <b>4 / 144</b>   | <b>36</b> | <b>36</b>                          |                                    | <b>72</b>              |
| <b>Форма промежуточной аттестации</b>             | <b>Экзамен</b>   |           |                                    |                                    |                        |

|   |   |           |                                    |                                    |                        |
|---|---|-----------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------|
| <b>Наименование дисциплины (модуля)</b>           | <b>БТФ-24 КВАНТОВАЯ МЕХАНИКА</b>  |           |                                    |                                    |                        |
| <b>Цель изучения</b>                              | Сформировать у обучающихся понимание теоретических и физических основ современной теории микроскопических явлений для последующего использования этих знаний при изучении других дисциплин и при разработке.  |           |                                    |                                    |                        |
| <b>Компетенции</b>                                | <b>ОПК-3:</b> способность к теоретическим и экспериментальным исследованиям в избранной области технической физики, готовность учитывать современные тенденции развития технической физики в своей профессиональной деятельности  |           |                                    |                                    |                        |
| <b>Краткое содержание</b>                         | Линейные пространства. Скалярное произведение. Теория Бора Базисы и разложение пр. собственным векторам. Основные понятия теории линейных операторов. Реализация операторов и линейных пространств. Собственные функции и собственные значения. Постулаты квантовой механике. Элементы теории представлений. Волновая функция частицы. Уравнение Шредингера. Решение уравнения Шредингера. Соотношения неопределенностей. Вычисление средних величин и токов. Дифференцирование операторов по времени. Шредингеровское и Гейзенберговское представления. Стационарные состояния дискретного спектра. Законы сохранения. Состояния непрерывного спектра. Гармонический осциллятор. Прохождение через потенциальные барьеры. Когерентные состояния. Изменение операторов во времени. Алгебра углового момента. Общие свойства момента. Движение в центральном поле. Системы с аксиальной симметрией. Безспиновые частицы. Спин. Формализм спина. Сложение моментов. Тензорный формализм в теории момента. Квазиклассическое приближение. Квантование энергетических уровней. Вариационный метод. Квазиклассические волновые функции. Стационарная теория возмущений. Переходы в непрерывном спектре. Нестационарная теория возмущений. Внезапные воздействия. Релятивистские квантовые уравнения. Бессpinовая заряженная частица в магнитном поле. Уравнения Дирака и Паули. Частица со спином в магнитном поле. Релятивистские поправки второго порядка Средние значения компонент углового момента. Тождественные частицы. Симметрия волновой функции. Самосогласованное поле. Уравнение Томаса-Ферми. Многоэлектронные атомы. Сложный атом. Основные представления теории молекул. Атом в магнитном поле. Атомы и молекулы во внешних полях. Основы квантовой теории излучения. Излучение фотонов. Спонтанное излучение атома. Уравнения Клейна-Гордона и Дирака. Интегральное уравнение теории рассеяния. Борновское приближение. Метод парциальных волн. Фазовая теория рассеяния. Упругое рассеяние. Рассеяние медленных частиц. Резонансные явления при рассеянии. Неупругое рассеяние |           |                                    |                                    |                        |
| <b>Трудоемкость (в часах, согласно уч. плану)</b> | Количество з.е/ часов   | Лекции    | Практические занятия (при наличии) | Лабораторные занятия (при наличии) | Самостоятельная работа |
|   | <b>3 / 108</b>  | <b>34</b> | <b>34</b>                          |                                    | <b>40</b>              |
| <b>Форма промежуточной аттестации</b>             | <b>Экзамен</b>  |           |                                    |                                    |                        |

|   |  |           |                                    |                                    |                        |
|---|--|-----------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------|
| <b>Наименование дисциплины (модуля)</b>               | <b>БТФ-25 ТЕРМОДИНАМИКА И СТАТИСТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА</b>  |           |                                    |                                    |                        |
| <b>Цель изучения</b>                                  | Сформировать у студентов понимание теоретических и физических основ современной термодинамики и статистической физики для последующего использования этих знаний при изучении других дисциплин, для решения фундаментальных физических задач, а так же при разработке научноемких технологий, в том числе и на производстве.   |           |                                    |                                    |                        |
| <b>Компетенции</b>                                    | <b>ОПК-3:</b> способность к теоретическим и экспериментальным исследованиям в избранной области технической физики, готовность учитывать современные тенденции развития технической физики в своей профессиональной деятельности   |           |                                    |                                    |                        |
| <b>Краткое содержание</b>                             | <p><b>Основные принципы статистической физики.</b> Статистическое распределение. Фазовое пространство. Фазовые траектории простейших систем. Функции распределения. Теорема Лиувилля. Микроканоническое распределение. Статистический вес. Энтропия. Экстремальные свойства энтропии.</p> <p><b>Термодинамические величины.</b> Абсолютная температура. Давление. Основное тождество термодинамики. Работа и количество тепла. Теплоемкость. Тепловая функция-энタルпия. Работа при изотермическом процессе. Свободная энергия. Термодинамический потенциал Гиббса. Уравнения основных термодинамических процессов. Соотношения между производными термодинамических величин. Термодинамические неравенства. Зависимость термодинамических величин от числа частиц. Химический потенциал.</p> <p><b>Распределение Гиббса.</b> Распределение Гиббса. Статистическая сумма. Свободная энергия в распределении Гиббса. Большой канонический ансамбль. Уравнение состояния идеального одноатомного газа. Распределение Ферми-Дирака и Бозе-Эйнштейна. Ферми- и Бозе- газы элементарных частиц. Вырожденный электронный газ. Сфера Ферми.</p> |           |                                    |                                    |                        |
| <b>Трудоемкость</b><br>( в часах, согласно уч. плану) | Количество з.е./ часов   | Лекции    | Практические занятия (при наличии) | Лабораторные занятия (при наличии) | Самостоятельная работа |
|   | <b>4 / 144</b>   | <b>36</b> | <b>36</b>                          |                                    | <b>72</b>              |
| <b>Форма промежуточной аттестации</b>                 | <b>экзамен</b>   |           |                                    |                                    |                        |

|   |   |           |                                    |                                    |                        |
|---|---|-----------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------|
| <b>Наименование дисциплины (модуля)</b>           | <b>БТФ-26 МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА</b>   |           |                                    |                                    |                        |
| <b>Цель изучения</b>                              | <p>Цель изучения состоит в подготовке в рамках квалификации «бакалавр» специалиста, владеющего знаниями в области математических моделей физических явлений и процессов, используемых для анализа свойств объектов исследования, что в результате обеспечит эффективное участие в оценке технологичности простых и средней сложности конструкторских решений, разработке инновационных принципов создания физико-технических объектов; дисциплина ориентирована на подготовку к следующим видам профессиональной деятельности: научно-исследовательская, научно-инновационная, проектно-конструкторская.</p> <p>Задачей дисциплины является ознакомление и овладение студентами методами математической физики в современной технической физике, формирование знаний и навыков по созданию и использованию математических моделей физических явлений.</p> |           |                                    |                                    |                        |
| <b>Компетенции</b>                                | <p><b>ОПК-2:</b> способность применять методы математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности.</p> <p><b>ОПК-3:</b> способность к теоретическим и экспериментальным исследованиям в избранной области технической физики, готовность учитывать современные тенденции развития технической физики в своей профессиональной деятельности</p>   |           |                                    |                                    |                        |
| <b>Краткое содержание</b>                         | <p>Понятие поля в математической физике, исследование полей. Задача Штурма-Лиувилля. Стационарные задачи математической физики. Задачи для уравнения диффузии и теплопроводности. Задачи для волнового уравнения. Методы теории потенциала. Вариационные методы решения задач. Современные проблемы математической физики. Нелинейные уравнения и методы решения.</p>   |           |                                    |                                    |                        |
| <b>Трудоемкость (в часах, согласно уч. плану)</b> | Количество з.е./часов   | Лекции    | Практические занятия (при наличии) | Лабораторные занятия (при наличии) | Самостоятельная работа |
|   | <b>3/ 108</b>   | <b>36</b> | <b>36</b>                          |                                    | <b>36</b>              |
| <b>Форма промежуточной аттестации</b>             | <b>экзамен</b>  |           |                                    |                                    |                        |

|   |   |           |                                    |                                    |                        |
|---|---|-----------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------|
| <b>Наименование дисциплины (модуля)</b>       | <b>БТФ-27 ЭЛЕКТРОНИКА И СХЕМОТЕХНИКА</b>  |           |                                    |                                    |                        |
| <b>Цель изучения</b>                          | <p><b>Целью дисциплины</b> «Электроника и схемотехника» является формирование у будущих специалистов знаний в области электроники и схемотехники, а также умений и навыков при работе с электронными компонентами и приборами.</p> <p><b>Задачи дисциплины:</b> Основными задачами дисциплины «Электроника и схемотехника» являются:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ознакомление обучающихся с параметрами и характеристиками дискретных электронных компонентов (пассивных, активных, линейных, нелинейных, оптических, магнитных);</li> <li>• обучение обучающихся использованию полученных теоретических знаний для решения практических задач в области аналоговой схемотехники;</li> <li>• ознакомление обучающихся с современными аналоговыми интегральными микросхемами отечественного и зарубежного производства;</li> <li>• обучение обучающихся практической работе с электронными компонентами и аналоговыми схемами;</li> <li>• обучение обучающихся радиомонтажу на базе электромеханических монтажных плат;</li> <li>• изучение доступных программных пакетов моделирования аналоговых схем.</li> </ul> |           |                                    |                                    |                        |
| <b>Компетенции</b>                            | <p><b>ОПК-3:</b> способность к теоретическим и экспериментальным исследованиям в избранной области технической физики, готовностью учитывать современные тенденции развития технической физики в своей профессиональной деятельности.</p>   |           |                                    |                                    |                        |
| <b>Краткое содержание</b>                     | <p>Пассивные элементы электроники (резисторы, конденсаторы и т.д.). Основные характеристики.</p> <p>Полупроводниковые компоненты электроники (диоды, транзисторы, тиристоры и т.д.), вольт-амперные характеристики и схемотехника.</p> <p>Оптоэлектроника, компоненты индикации.</p> <p>Интегральная аналоговая электроника. Схемотехника на базе операционных усилителей (с линейными и нелинейными обратными связями).</p> <p>Схемотехника выпрямителей и стабилизаторов.</p>   |           |                                    |                                    |                        |
| <b>Трудоемкость (в часах, согласно плану)</b> | Количество з.е./ часов  | Лекции    | Практические занятия (при наличии) | Лабораторные занятия (при наличии) | Самостоятельная работа |
|   | <b>3/ 108</b>   | <b>34</b> | <b>-</b>                           | <b>17</b>                          | <b>57</b>              |
| <b>Форма промежуточной аттестации</b>         | Зачет   |           |                                    |                                    |                        |

|   |  |   |                                    |                                    |                        |    |  |  |  |  |  |
|---|--|---|------------------------------------|------------------------------------|------------------------|----|--|--|--|--|--|
| <b>Наименование дисциплины (модуля)</b>           | БТФ-28   | <b>ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ</b> |                                    |                                    |                        |    |  |  |  |  |  |
| <b>Цель изучения</b>                              | <p>Целью изучения дисциплины «Физические основы материаловедения» является формирование у обучающихся знаний о теоретических основах электронного строения твердых тел, определяющих свойства полупроводниковых, металлических и диэлектрических материалов.</p> <p>Задачами дисциплины являются:</p> <p>Изложение основных представлений об электронной структуре и физических свойствах твердых тел, определяющих свойства материалов. Показать основные направления и способы использования физических свойств твердых тел в науке и технике.</p> |   |                                    |                                    |                        |    |  |  |  |  |  |
| <b>Компетенции</b>                                | <p><b>ОПК-3:</b> способность к теоретическим и экспериментальным исследованиям в избранной области технической физики, готовностью учитывать современные тенденции развития технической физики в своей профессиональной деятельности</p>   |   |                                    |                                    |                        |    |  |  |  |  |  |
| <b>Краткое содержание</b>                         | <p>Теория металлов Друде. Электронный газ в металлах. Квантовомеханическое описание электронного газа. Слабый периодический потенциал. Классификация твердых тел по зонной структуре. Собственные и несобственные полупроводники. Теория упругости. Упругие колебания в образцах конечных размеров. Упругие волны в магнетиках и пьезоэлектриках. Акустическая и оптическая ветви упругих колебаний. Рентгеновская флуоресценция.</p>  |   |                                    |                                    |                        |    |  |  |  |  |  |
| <b>Трудоемкость (в часах, согласно уч. плану)</b> | Количество з.е./ часов   | Лекции                                    | Практические занятия (при наличии) | Лабораторные занятия (при наличии) | Самостоятельная работа |    |  |  |  |  |  |
|   | 2/ 72  | 34  | -                                  | -                                  |                        | 38 |  |  |  |  |  |
| <b>Форма промежуточной аттестации</b>             | зачет  |   |                                    |                                    |                        |    |  |  |  |  |  |

|   |   |           |                                    |                                    |                        |
|---|---|-----------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------|
| <b>Наименование дисциплины (модуля)</b>           | <b>БТФ-29 ИНЖЕНЕРНАЯ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА</b>   |           |                                    |                                    |                        |
| <b>Цель изучения</b>                              | Формирование у студентов теоретических знаний по компьютерной графике, пространственного воображения и практических навыков, используемых для конструирования различных объектов, а также выполнения и чтения технических чертежей и эскизов деталей, составления конструкторской и технической документации  |           |                                    |                                    |                        |
| <b>Компетенции</b>                                | <b>ОПК-5:</b> формирование способности самостоятельно работать на компьютере в средах наиболее распространенных прикладных программ компьютерной графики.   |           |                                    |                                    |                        |
| <b>Краткое содержание</b>                         | <p>1. Теоретические основы построения чертежей, действующие нормы выполнения и оформления чертежей.<br/> Единая система конструкторской документации. Виды и комплектность конструкторских документов.<br/> Общие требования к чертежам. Чертежи деталей. Чертежи сборочные. Чертежи габаритные. Чертежи монтажные.<br/> Изображения разрезов и сечений. Изображение резьбы. Обозначение шероховатости поверхностей. Отклонение и допуски формы, отклонения и допуски расположения, соосность элементов. Нанесение на чертежах обозначений покрытий, термической и других видов обработки.</p> <p>2. Типовые программные пакеты САПР и методы работы с ними.<br/> Основы AutoCAD. Координатные системы AutoCAD. Расширенный набор инструментов редактирования. Слои, цвета и типы линий. Работа с текстом. Нанесение линейных, радиальных и угловых размеров. Создание сложных объектов. Работа с блоками. Работа в трехмерной системе координат. Создание и редактирование твердотельных трехмерных моделей. Расширение функционала AutoCAD за счет сторонних надстроек.<br/> Основы САПР NanoCAD и КОМПАС.<br/> Основы САПР SolidWorks.</p> |           |                                    |                                    |                        |
| <b>Трудоемкость (в часах, согласно уч. плану)</b> | Количество з.е./ часов  | Лекции    | Практические занятия (при наличии) | Лабораторные занятия (при наличии) | Самостоятельная работа |
|   | <b>4/ 144</b>   | <b>34</b> | <b>34</b>                          | <b>-</b>                           | <b>76</b>              |
| <b>Форма промежуточной аттестации</b>             | курсовое проектирование   |           |                                    |                                    |                        |

|   |  |           |                                    |                                    |                        |
|---|--|-----------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------|
| <b>Наименование дисциплины (модуля)</b>           | <b>БТФ-30 ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ</b>  |           |                                    |                                    |                        |
| <b>Цель изучения</b>                              | Формирование у студентов углубленных теоретических и методологических основ современных экспериментальных методов исследования физических свойств веществ и материалов, а также конструктивных особенностей современных приборов, для проведения таких исследований.   |           |                                    |                                    |                        |
| <b>Компетенции</b>                                | <p><b>ОПК-3:</b> Способность к экспериментальным исследованиям в избранной области технической физики, готовностью учитывать современные тенденции развития технической физики в своей профессиональной деятельности</p> <p><b>ОПК-8:</b> Способность самостоятельно осваивать современную физическую и аналитическую аппаратуру различного назначения и работать на ней</p>   |           |                                    |                                    |                        |
| <b>Краткое содержание</b>                         | <p>Измерения на сверхвысоких частотах. Измерение частоты. Гомодинное и гетеродинное детектирование. Измерение параметров рассеяния и свойств материалов на сверхвысоких частотах.</p> <p>Растровая электронная микроскопия и микроанализ. Сканирующая зондовая микроскопия.</p> <p>Рентгеноструктурный и рентгенофазовый анализ. Масс-спектрометрия. Магнитопоптические методы исследований. Эффект Керра. Эффект Фарадея.</p> <p>Измерение температуры. Термометры сопротивления. Термопары. Оптическая термометрия.</p> <p>Калориметрия. Термогравиметрия, дифференциальная сканирующая калориметрия.</p> <p>Измерение магнитных полей и потоков.</p> <p>Измерение магнитной восприимчивости, намагниченности материалов, петель гистерезиса.</p> <p>Резонансные методы исследования. Ферромагнитный резонанс.</p> |           |                                    |                                    |                        |
| <b>Трудоемкость (в часах, согласно уч. плану)</b> | Количество з.е./ часов   | Лекции    | Практические занятия (при наличии) | Лабораторные занятия (при наличии) | Самостоятельная работа |
|   | <b>3/ 108</b>  | <b>18</b> | <b>-</b>                           | <b>18</b>                          | <b>72</b>              |
| <b>Форма промежуточной аттестации</b>             | экзамен  |           |                                    |                                    |                        |

|   |  |        |                                    |                                    |                        |
|---|--|--------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------|
| <b>Наименование дисциплины (модуля)</b>           | <b>БТФ-31 МЕТРОЛОГИЯ И ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ</b>  |        |                                    |                                    |                        |
| <b>Цель изучения</b>                              | Формирование у студентов способности к объединению фундаментальных физических знаний и прикладных методов проведения измерений с последующей обработкой и анализом их результатов на основе использования правил и норм метрологии, навыков работы с проектной и рабочей технической документацией стандартами, техническими условиями и другими нормативными документами, способности обоснованного выбора технического и методического обеспечения измерений и испытаний, овладение методами оценивания погрешности измерительных систем   |        |                                    |                                    |                        |
| <b>Компетенции</b>                                | <p><b>ОПК-3:</b> Способность к экспериментальным исследованиям в избранной области технической физики, готовностью учитывать современные тенденции развития технической физики в своей профессиональной деятельности</p> <p><b>ОПК-8:</b> Способность самостоятельно осваивать современную физическую и аналитическую аппаратуру различного назначения и работать на ней</p>   |        |                                    |                                    |                        |
| <b>Краткое содержание</b>                         | <p><b>Метрология, стандартизация, сертификация. Основные понятия.</b><br/>     Введение в метрологию. Эволюция требований к метрологии. Физические свойства и величины.<br/>     Уравнение связи между величинами. Постулаты метрологии. Единицы физических величин. Международная система единиц SI. Передача размера единиц физических величин.<br/>     Средства измерений.<br/>     Шкалы измерительных приборов. Классификация средств измерений и нормируемые метрологические характеристики средств измерений<br/>     Основные этапы процесса измерения.<br/>     Основное уравнение измерений. Классификация измерений. Шкалы измерений. Методы измерения. Понятие об испытании и контроле.<br/>     Погрешность результата измерения.<br/>     Классификация погрешностей измерений. Принципы оценивания погрешностей. Систематические и случайные погрешности. Неопределенность результата измерения.<br/>     Эталоны основных физических величин.<br/>     Нормативная основа обеспечения единства измерений в РФ.<br/>     Стандартизация. Сертификация.</p> <p><b>Типовые физико-технические измерения и их погрешность.</b><br/>     Метрологические требования к типовым физико-техническим измерениям. Нанометрология. Измерение магнитных величин. Управление качеством. Стандарты серии ИСО 9000-2000.</p> |        |                                    |                                    |                        |
| <b>Трудоемкость (в часах, согласно уч. плану)</b> | Количество з.е./ часов   | Лекции | Практические занятия (при наличии) | Лабораторные занятия (при наличии) | Самостоятельная работа |
|   | 2/ 72  | 34     | -                                  | 17                                 | 21                     |
| <b>Форма промежуточной аттестации</b>             | зачет  |        |                                    |                                    |                        |

|   |   |  |                                    |                                    |                        |  |  |  |  |
|---|---|--|------------------------------------|------------------------------------|------------------------|--|--|--|--|
| <b>Наименование дисциплины (модуля)</b>           | <b>БТФ-32</b>   | <b>ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ ТЕХНИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ</b> |                                    |                                    |                        |  |  |  |  |
| <b>Цель изучения</b>                              | Основной целью изучения дисциплины является формирование у будущих специалистов современного представления о методах вычислений в технической физике, как инструменте, позволяющем производить с применением вычислительной техники научно-технические расчеты и моделирование свойств систем и объектов технической физики.  |  |                                    |                                    |                        |  |  |  |  |
| <b>Компетенции</b>                                | <p><b>ОПК-3:</b> способность к теоретическим и экспериментальным исследованиям в избранной области технической физики, готовностью учитывать современные тенденции развития технической физики в своей профессиональной деятельности.</p> <p><b>ОПК-5:</b> владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, способностью самостоятельно работать на компьютере в средах современных операционных систем и наиболее распространенных прикладных программ и программ компьютерной графики.</p>  |  |                                    |                                    |                        |  |  |  |  |
| <b>Краткое содержание</b>                         | <p>Общие сведения о языке Фортран. Символы и переменные. Операторы. Встроенные функции. Подпрограммы. Принципы составления программ.</p> <p>Численное интегрирование. Суммирование рядов. Метод Крамера. Метод Гаусса с выбором главного элемента. Бесконечные СЛАУ. Их решение методом редукции. Критерий сходимости метода. Метод координатного спуска. Метод градиентного спуска. Метод итераций с гарантированной сходимостью решения алгебраических уравнений. Расчет проницаемостей неотражающего покрытия. Метод итераций для систем алгебраических уравнений. Метод минимизации. Линейная интерполяция. Интерполяционный полином Лагранжа. Метод наименьших квадратов.</p> <p>Задача Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений и их систем. Решение нелинейных алгебраических уравнений путем сведения к дифференциальным. Схема конечно-разностного метода. Применение метода к решению дифференциальных уравнений второго порядка. Общее понятие о задачах оптимизации. Задача оптимизации частотной характеристики радиопоглощающего слоя на основе диэлектрика дебаевского типа. Задача оптимизации радиопоглощающего слоя на основе искусственного диэлектрика. Задача оптимизации радиопоглощающего слоя на основе искусственного диэлектрика. Уравнение Фредгольма. Решение линейных интегральных уравнений методом сеток. Вычисление коэффициентов характеристического полинома. Вычисление собственных векторов матриц.</p> |  |                                    |                                    |                        |  |  |  |  |
| <b>Трудоемкость (в часах, согласно уч. плану)</b> | Количество з.е./ часов  | Лекции                                     | Практические занятия (при наличии) | Лабораторные занятия (при наличии) | Самостоятельная работа |  |  |  |  |
|   | 4/ 144  | 34   | 34                                 | -                                  | 76                     |  |  |  |  |
| <b>Форма промежуточной аттестации</b>             | экзамен   |  |                                    |                                    |                        |  |  |  |  |

|   |   |                                      |                                    |                                    |                        |  |  |  |  |
|---|---|--------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------|--|--|--|--|
| <b>Наименование дисциплины (модуля)</b>       | <b>БТФ-33</b>   | <b>БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНДЕЯТЕЛЬНОСТИ</b> |                                    |                                    |                        |  |  |  |  |
| <b>Цель изучения</b>                          | Основной целью изучения дисциплины является формирование культуры безопасности, под которой понимается готовность и способность личности использовать приобретенную совокупность знаний, умений и навыков для обеспечения безопасности в сфере профессиональной деятельности; характера мышления и ценностных ориентаций, при которых вопросы безопасности рассматриваются в качестве приоритета.   |                                      |                                    |                                    |                        |  |  |  |  |
| <b>Компетенции</b>                            | <p><b>ОК-9:</b> способностью использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций.</p> <p><b>ПК-8:</b> готовностью к участию в довузовской подготовке и профориентационной работе в школах и других средних учебных заведениях.</p>  |                                      |                                    |                                    |                        |  |  |  |  |
| <b>Краткое содержание</b>                     | <p>Категориально-понятийный аппарат по безопасности жизнедеятельности, классификация опасностей.</p> <p>Риск как количественная оценка опасностей. Применение риска ориентированного подхода для построения вероятностных структурно-логических моделей возникновения и развития опасных событий.</p> <p>Физиологические и психологические основы безопасности и защиты человека от негативного влияния факторов среды.</p> <p>Основы безопасности и комфорта бытовой и производственной среды.</p> <p>Природные угрозы и характер их проявлений и воздействия на людей, животных, растений, объекты экономики.</p> <p>Техногенные опасности и их последствия.</p> <p>Социальные опасности, их виды и характеристики.</p> |                                      |                                    |                                    |                        |  |  |  |  |
| <b>Трудоемкость (в часах, согласно плану)</b> | Количество з.е./ часов  | Лекции                               | Практические занятия (при наличии) | Лабораторные занятия (при наличии) | Самостоятельная работа |  |  |  |  |
|   | <b>2 / 72</b>   | <b>16</b>                            | <b>18</b>                          | <b>-</b>                           | <b>38</b>              |  |  |  |  |
| <b>Форма промежуточной аттестации</b>         | зачет   |                                      |                                    |                                    |                        |  |  |  |  |

|  |   |        |                                    |                                    |                        |
|--|---|--------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------|
| <b>Наименование дисциплины (модуля)</b>            | <b>ВТФ-1 ПРАВОВЕДЕНИЕ</b>   |        |                                    |                                    |                        |
| <b>Цель изучения</b>                               | Цель изучения дисциплины состоит в правовой подготовке, правовом воспитании будущих специалистов; овладении студентами знаниями в области права, выработке позитивного отношения к нему; в рассмотрении права как регулятора общественных отношений, основанному на идеях гуманизма, добра и справедливости.                    |        |                                    |                                    |                        |
| <b>Компетенции</b>                                 | <b>ОК-4:</b> способность использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности.  |        |                                    |                                    |                        |
| <b>Краткое содержание</b>                          | Происхождение и сущность государства.<br>Происхождение и сущность права<br>Основы Конституционного законодательства РФ.<br>Основы гражданского законодательства РФ.<br>Семейное право РФ.<br>Основы трудового законодательства РФ.<br>Основы административного права РФ.<br>Основы уголовного права РФ.<br>Международное право. |        |                                    |                                    |                        |
| <b>Трудоемкость ( в часах, согласно уч. плану)</b> | Количество з.е./ часов  | Лекции | Практические занятия (при наличии) | Лабораторные занятия (при наличии) | Самостоятельная работа |
|  | 72/2  | 18     | 18                                 |                                    | 36                     |
| <b>Форма промежуточной аттестации</b>              | Зачет   |        |                                    |                                    |                        |

|   |  |        |                                    |                                    |                        |
|---|--|--------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------|
| <b>Наименование дисциплины (модуля)</b>           | <b>ВТФ-2 ПСИХОЛОГИЯ</b>  |        |                                    |                                    |                        |
| <b>Цель изучения</b>                              | Цель освоения дисциплины «Психология» состоит в формировании у обучающихся целостной системы знаний об общих закономерностях психической деятельности, базовых категориях, фундаментальных теориях, основных методах психологической науки. Изучение дисциплины должно дать общее представление о психологии как науке и месте психологии в системе наук; познакомить студентов с основными понятиями психологической науки (психика, сознание, бессознательное, поведение, деятельность, субъект, индивид, личность и др.)  |        |                                    |                                    |                        |
| <b>Компетенции</b>                                | <p><b>ОК-6:</b> способность работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия.</p> <p><b>ОК-7:</b> способность к самоорганизации и самообразованию.</p>  |        |                                    |                                    |                        |
| <b>Краткое содержание</b>                         | <p>Предмет, задачи, методы и история психологии</p> <p>Методы психологического исследования</p> <p>Происхождение и развитие сознания человека.</p> <p>Неосознаваемые психические процессы.</p> <p>Регистрация биопотенциалов мозга человека.</p> <p>Психологическая теория деятельности.</p> <p>Исследование роли ощущений в познавательной деятельности человека</p> <p>Психические процессы: ощущение, восприятие, воля и эмоции.</p> <p>Когнитивные процессы.</p> <p>Сравнительное исследование непосредственного и опосредованного запоминания отвлеченных понятий</p> <p>Исследование аналитичности и рефлексивности мышления</p> <p>Измерение уровня интеллекта</p> <p>Личность и ее структура, теории личности. Темперамент и характер.</p> <p>Поведение человека в группе.</p> <p>Исследование силы нервной системы, типов и свойств темперамента.</p> <p>Исследование волевой саморегуляции и характерологических тенденций</p> <p>Исследование межличностных отношений в группе и стратегий поведения в конфликтной ситуации.</p> <p>Исследование коммуникативных и организаторских склонностей.</p> |        |                                    |                                    |                        |
| <b>Трудоемкость (в часах, согласно уч. плану)</b> | Количество з.е./ часов   | Лекции | Практические занятия (при наличии) | Лабораторные занятия (при наличии) | Самостоятельная работа |
|   | 72/2   | 18     | 18                                 |                                    | 36                     |
| <b>Форма промежуточной аттестации</b>             | Зачет  |        |                                    |                                    |                        |

|   |   |        |                                    |                                    |                        |
|---|---|--------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------|
| <b>Наименование дисциплины (модуля)</b>           | <b>ВТФ-3 КУЛЬТУРОЛОГИЯ</b>  |        |                                    |                                    |                        |
| <b>Цель изучения</b>                              | Дисциплина «Культурология» соответствует целям образовательных программ в части подготовки выпускников, владеющих навыками социокультурной и межкультурной коммуникации, понимающих ценностно-смысовые ориентации различных социальных, национальных, религиозных, профессиональных общностей и групп в российском социуме.   |        |                                    |                                    |                        |
| <b>Компетенции</b>                                | <b>ОК-6:</b> способность работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия.   |        |                                    |                                    |                        |
| <b>Краткое содержание</b>                         | <p>Культурология как наука. Предмет и функции культурологии</p> <p>История культурологических учений; предпосылки развития знаний о культуре (от Античности до Нового времени)</p> <p>Понятие культуры; характеристики культуры.</p> <p>Культура как способ общественного и индивидуального бытия.</p> <p>Категории соотнесения: культура и человек, культура и общество, культура и мир ценностей, культура и язык.</p> <p>Структура и функции культуры</p> <p>Основные функции культуры в обществе: аксиологическая, гносеологическая, коммуникативная, регулятивная – их аспекты и противоречия.</p> <p>Культура первобытного общества</p> <p>Палеолитическое искусство. Духовная жизнь</p> <p>Культура древнего мира</p> <p>Культура Древней Греции: классический период.</p> <p>Культура эпохи Средневековья и Нового Времени</p> <p>Титаны Возрождения</p> <p>Культура XIX и XX века</p> <p>Искусство авангарда: стили и направления</p> <p>Цифровая, виртуальная и информационная культура XXI века.</p> |        |                                    |                                    |                        |
| <b>Трудоемкость (в часах, согласно уч. плану)</b> | Количество з.е./ часов  | Лекции | Практические занятия (при наличии) | Лабораторные занятия (при наличии) | Самостоятельная работа |
|   | 72/2  | 18     | 18                                 |                                    | 36                     |
| <b>Форма промежуточной аттестации</b>             | Зачет   |        |                                    |                                    |                        |

|   |  |        |                                    |                                    |                        |
|---|--|--------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------|
| <b>Наименование дисциплины (модуля)</b>           | <b>ВТФ-4      ЭКОНОМИКА</b>  |        |                                    |                                    |                        |
| <b>Цель изучения</b>                              | формирование у студентов знаний и навыков в области экономики, получение знаний о выборе наиболее эффективных способов удовлетворения безграничных потребностей людей с помощью рационального использования ограниченных экономических ресурсов.   |        |                                    |                                    |                        |
| <b>Компетенции</b>                                | <b>ОК-3:</b> способность использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности.  |        |                                    |                                    |                        |
| <b>Краткое содержание</b>                         | Предмет и метод экономики. Выбор и ограничения в экономике. Экономические системы. Основы теории рыночных отношений. Основы теории потребительского поведения. Основы теории рыночных отношений. Фирма. Производство и издержки. Основы теории рыночных отношений. Конкурентная стратегия фирмы. Производство и спрос на экономические ресурсы. Рынки факторов производства и распределение доходов. Национальная экономика: основные результаты и их измерение. Общее макроэкономическое равновесие: модель совокупного спроса и совокупного предложения. Макроэкономическая нестабильность: экономические циклы, безработица, инфляция. Экономический рост. Финансовая система и бюджетно-налоговая политика. Денежно-кредитная система и монетарная политика государства. Социальная политика государства. Мировое хозяйство: основные черты и особенности развития. Экономические отношения в системе мирового хозяйства |        |                                    |                                    |                        |
| <b>Трудоемкость (в часах, согласно уч. плану)</b> | Количество з.е./ часов   | Лекции | Практические занятия (при наличии) | Лабораторные занятия (при наличии) | Самостоятельная работа |
|   | 72/2   | 18     | 18                                 |                                    | 36                     |
| <b>Форма промежуточной аттестации</b>             | Зачет  |        |                                    |                                    |                        |

|   |  |        |                                    |                                    |                        |
|---|--|--------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------|
| <b>Наименование дисциплины (модуля)</b>           | <b>ВТФ-5 ТЕОРИЯ ФУНКЦИЙ КОМПЛЕКСНОГО ПЕРЕМЕННОГО</b>   |        |                                    |                                    |                        |
| <b>Цель изучения</b>                              | Цели освоения дисциплины «Теория функции комплексного переменного» состоят в изложении основных принципов анализа комплексных чисел с целью развития у студентов навыков работы с объектами более сложной структуры, чем действительные числа и их функции, которые находят практическое применение практически во всех дисциплинах цикла «Теоретическая физика» и в особенности в классической механике, электродинамике и квантовой теории   |        |                                    |                                    |                        |
| <b>Компетенции</b>                                | <p><b>ОПК-2:</b> способность применять методы математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности.</p> <p><b>ОПК-3:</b> способность к теоретическим и экспериментальным исследованиям в избранной области технической физики, готовность учитывать современные тенденции развития технической физики в своей профессиональной деятельности.</p>   |        |                                    |                                    |                        |
| <b>Краткое содержание</b>                         | Комплексные числа и действия с ними. Действия с комплексными числами. Формы записи комплексного числа Понятие функции комплексной переменной Элементарные функции комплексного переменного. Аналитическое продолжение функции комплексного переменного. Дифференцирование функции комплексного переменного. Условия Коши-Римана. Условия Коши-Римана. Восстановление аналитических функций. Интегрирование функции комплексного переменного. Теорема Коши. Интегральная формула Коши. Интеграл по кривой на комплексной плоскости. Теорема Коши. Интегральная формула Коши. Степенные ряды. Ряд Тейлора. Функциональные ряды. Исследование на равномерную сходимость. Степенные ряды комплексной переменной. Радиус сходимости. Разложение в ряд Тейлора. Ряд Лорана. Разложение функции комплексного переменного в ряд Лорана. Классификация особых точек. Ряд Фурье. Интеграл Фурье. Преобразование Лапласа. Связь рядов Лорана и Фурье. Преобразование Лапласа и его свойства. Изолированные особые точки однозначной аналитической функции. Классификация изолированных особых точек по поведению функции и ряду Лорана. Теоремы об устранимой особой точке и о полюсе. Понятие вычета. Основная теорема теории вычетов. Лемма Жордана. Вычисление вычетов |        |                                    |                                    |                        |
| <b>Трудоемкость (в часах, согласно уч. плану)</b> | Количество з.е./ часов   | Лекции | Практические занятия (при наличии) | Лабораторные занятия (при наличии) | Самостоятельная работа |
|   | 72/2   | 18     | 18                                 |                                    | 36                     |
| <b>Форма промежуточной аттестации</b>             | экзамен  |        |                                    |                                    |                        |

|   |  |        |                                    |                                    |                        |
|---|--|--------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------|
| <b>Наименование дисциплины (модуля)</b>           | <b>ВТФ-6 ВЕКТОРНЫЙ И ТЕНЗОРНЫЙ АНАЛИЗ</b>  |        |                                    |                                    |                        |
| <b>Цель изучения</b>                              | Целью освоения дисциплины является изучение теоретических основ классического векторного анализа в трехмерном евклидовом пространстве, а также современного векторного и тензорного анализа в пространствах произвольного числа измерений.   |        |                                    |                                    |                        |
| <b>Компетенции</b>                                | <b>ОПК-2:</b> способность применять методы математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности.   |        |                                    |                                    |                        |
| <b>Краткое содержание</b>                         | Определение скалярного поля. Поверхности и линии уровня. Производная по направлению. Поверхности и линии уровня. Градиент. Симметрии скалярного поля. Определение векторного поля. Векторные линии. Трубки. Поток векторного поля. Дивергенция. Циркуляция векторного поля. Ротор. Потенциальное, соленоидальное поля. Лапласово поле. Основная теорема векторного анализа. Оператор Гамильтона. Дифференциальные операции второго порядка. Производная векторного поля по направлению. Субстанциональная производная. Криволинейные ортогональные координаты. Градиент. Дивергенция, ротор и оператор Лапласа в криволинейных ортогональных координатах. Аффинное пространство. Аффинная координатная система. Преобразование аффинного базиса. Взаимный базис. Определение вектора. Контравариантные и ковариантные компоненты вектора. Понятие тензора. Физические примеры тензоров. Операции над тензорами. Приведение тензора к диагональному виду. Тензорный эллипсоид. Инварианты тензора. Признаки тензорности величины. Метрический тензор. Метрика Минковского в СТО. Параллельный перенос вектора. Ковариантное дифференцирование тензоров. |        |                                    |                                    |                        |
| <b>Трудоемкость (в часах, согласно уч. плану)</b> | Количество з.е./ часов   | Лекции | Практические занятия (при наличии) | Лабораторные занятия (при наличии) | Самостоятельная работа |
|   | 4/144  | 34     | 34                                 |                                    | 76                     |
| <b>Форма промежуточной аттестации</b>             | Зачет  |        |                                    |                                    |                        |

|   |  |        |                                    |                                    |                        |
|---|--|--------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------|
| <b>Наименование дисциплины (модуля)</b>           | <b>ВТФ-7 ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА</b>   |        |                                    |                                    |                        |
| <b>Цель изучения</b>                              | Целью изучения дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» является обучение студентов методам построения вероятностных моделей для описания и анализа различных случайных объектов и процессов, статистическим методам обработки данных с целью извлечения полезной информации и основам знаний по постановке и решению типовых задач, связанных с анализом и синтезом стохастических систем.  |        |                                    |                                    |                        |
| <b>Компетенции</b>                                | <b>ОПК-2:</b> способность применять методы математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности.   |        |                                    |                                    |                        |
| <b>Краткое содержание</b>                         | <p>Элементы комбинаторики: основные правила, перестановки, сочетания, размещения.</p> <p>Решение комбинаторных задач.</p> <p>Основные понятия теории вероятностей. Определения вероятностей.</p> <p>Вычисление вероятностей: классическое определение вероятности.</p> <p>Вычисление вероятностей: геометрическое определение вероятностей.</p> <p>Действия над событиями. Теорема сложения вероятностей.</p> <p>Вычисление вероятностей суммы и произведения событий.</p> <p>Формула полной вероятности. Формула Байеса.</p> <p>Повторение испытаний. Формула Бернулли.</p> <p>Формула Пуассона. Локальная и интегральная формулы Муавра-Лапласа.</p> <p>Понятие случайной величины: определение, свойства и операции над случайными величинами.</p> <p>Дискретная случайная величина и связанные с ней вопросы.</p> <p>Непрерывная случайная величина.</p> <p>Числовые характеристики случайных величин.</p> <p>Закон больших чисел и предельные теоремы.</p> <p>Вариационные ряды и их характеристики. Статистические оценки параметров распределения.</p> <p>Проверка статистических гипотез.</p> <p>Корреляционный анализ.</p> <p>Линейная регрессия.</p> |        |                                    |                                    |                        |
| <b>Трудоемкость (в часах, согласно уч. плану)</b> | Количество з.е./ часов   | Лекции | Практические занятия (при наличии) | Лабораторные занятия (при наличии) | Самостоятельная работа |
|   | 3/108  | 36     | 18                                 |                                    | 54                     |
| <b>Форма промежуточной аттестации</b>             | Экзамен  |        |                                    |                                    |                        |

|   |  |          |                                    |                                    |                        |
|---|--|----------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------|
| <b>Наименование дисциплины (модуля)</b>           | <b>ВТФ-8 ПРАКТИКУМ ПО ИНФОРМАЦИОННЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ</b>   |          |                                    |                                    |                        |
| <b>Цель изучения</b>                              | Теоретическое и практическое ознакомление студентов с основными составными частями и комплектующими современных вычислительных устройств.<br>Задачей дисциплины является ознакомление с базовыми элементами современной вычислительной техники и ознакомление с современными периферийными устройствами.   |          |                                    |                                    |                        |
| <b>Компетенции</b>                                | <p><b>ОПК-5:</b> Владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, способностью самостоятельно работать на компьютере в средах современных операционных систем и наиболее распространенных прикладных программ, и программ компьютерной графики.</p> <p><b>ОПК-8:</b> Способность самостоятельно осваивать современную физическую, аналитическую и технологическую аппаратуру различного назначения и работать на ней</p> |          |                                    |                                    |                        |
| <b>Краткое содержание</b>                         | Аппаратное обеспечение ЭВМ. Корпус ПК. Процессор ПК. Материнская плата. Набор микросхем системной логики (Chipset). Базовая система ввода-вывода (BIOS). Память ПК. Накопители ПК. Периферийные устройства. Цифровое фото  |          |                                    |                                    |                        |
| <b>Трудоемкость (в часах, согласно уч. плану)</b> | Количество з.е./часов  | Лекции   | Практические занятия (при наличии) | Лабораторные занятия (при наличии) | Самостоятельная работа |
|   | <b>72</b>  | <b>-</b> | <b>36</b>                          | <b>-</b>                           | <b>36</b>              |
| <b>Форма промежуточной аттестации</b>             | <b>Зачет</b>   |          |                                    |                                    |                        |

|   |   |        |                                    |                                    |                        |
|---|---|--------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------|
| <b>Наименование дисциплины (модуля)</b>           | <b>ВТФ-9      ФИЗИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ</b>  |        |                                    |                                    |                        |
| <b>Цель изучения</b>                              | <p>Формирование у будущих специалистов современного представления о физике, как о теории, являющейся результатом обобщения наблюдений, практического опыта и эксперимента. Ознакомить студентов с основными законами и методами физики. Научить студентов пользоваться теоретическими знаниями для решения конкретных практических задач.</p> <p><b>Задачей дисциплины является овладение системой знаний по физике. Правильно соотносить содержание конкретных задач с общими законами физики. Эффективно применять общие законы для решения конкретных задач в области физики и на междисциплинарных границах курса общей физики. Строить математические модели простейших физических явлений и использовать для изучения этих моделей доступный математический аппарат, включая методы вычислительной математики, использовать при работе справочную и учебную литературу, находить другие необходимые источники информации и работать с ними.</b></p> |        |                                    |                                    |                        |
| <b>Компетенции</b>                                | <p><b>ОПК-3:</b> способность к теоретическим и экспериментальным исследованиям в избранной области технической физики, готовность учитывать современные тенденции развития технической физики в своей профессиональной деятельности</p>   |        |                                    |                                    |                        |
| <b>Краткое содержание</b>                         | <p>Лабораторные работы по Механике (1 семестр)<br/>     Лабораторные работы по молекулярной физике и термодинамике (2 семестр)<br/>     Лабораторные работы по электричеству и магнетизму (3 семестр)<br/>     Лабораторные работы по оптике (4 семестр)<br/>     Лабораторные работы по атомной физике (5 семестр)<br/> <b>Лабораторные работы по ядерной физике (6 семестр)</b></p>   |        |                                    |                                    |                        |
| <b>Трудоемкость (в часах, согласно уч. плану)</b> | Количество з.е./часов   | Лекции | Практические занятия (при наличии) | Лабораторные занятия (при наличии) | Самостоятельная работа |
|   | 17 / 612  |        |                                    | 332                                | 280                    |
| <b>Форма промежуточной аттестации</b>             | <b>Зачеты в 1, 2, 3, 4, 5 семестрах</b>   |        |                                    |                                    |                        |

|  |   |           |                                    |                                    |                        |
|--|---|-----------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------|
| <b>Наименование дисциплины (модуля)</b>              | <b>ВТФ-10 РАДИОЭЛЕКТРОНИКА</b>  |           |                                    |                                    |                        |
| <b>Цель изучения</b>                                 | <b>Основной целью является формирование у будущих специалистов в области радиофизики знаний о физических процессах, законах и методах создания и обработки информационных сигналов, а также получение практических знаний и навыков в вопросах создания и эксплуатации радиоэлектронных устройств.</b>  |           |                                    |                                    |                        |
| <b>Компетенции</b>                                   | <p><b>ОПК-3:</b> способность к теоретическим и экспериментальным исследованиям в избранной области технической физики, готовность учитывать современные тенденции развития технической физики в своей профессиональной деятельности.</p> <p><b>ОПК-8:</b> Способность самостоятельно осваивать современную физическую, аналитическую и технологическую аппаратуру различного назначения и работать на ней.</p>  |           |                                    |                                    |                        |
| <b>Краткое содержание</b>                            | <p><b>Импульсный способ представления сигналов информации.</b></p> <p><b>Кодирование и системы счисления.</b></p> <p><b>Переключательная алгебра.</b></p> <p><b>Логические вентили.</b></p> <p><b>Физические основы полупроводниковой электроники.</b></p> <p><b>Аналоговая схемотехника.</b></p> <p><b>Источники электропитания.</b></p> <p><b>Элементы цифровой и импульсной техники.</b></p> <p><b>Сложные логические схемы и их минимизация.</b></p> <p><b>Цифровая схемотехника.</b></p> <p><b>Принципы построения микропроцессоров.</b></p> <p><b>Элементная база цифровых устройств.</b></p> |           |                                    |                                    |                        |
| <b>Трудоемкость</b><br>(в часах, согласно уч. плану) | Количество з.е./часов   | Лекции    | Практические занятия (при наличии) | Лабораторные занятия (при наличии) | Самостоятельная работа |
|  | <b>6 / 216</b>  | <b>70</b> |                                    | <b>35</b>                          | <b>111</b>             |
| <b>Форма промежуточной аттестации</b>                | <p><b>Зачет (3 семестр)</b></p> <p><b>Экзамен (4 семестр)</b></p>   |           |                                    |                                    |                        |

|  |   |           |                                    |                                    |                        |
|--|---|-----------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------|
| <b>Наименование дисциплины (модуля)</b>            | <b>ВТФ-11      ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ</b>  |           |                                    |                                    |                        |
| <b>Цель изучения</b>                               | <b>Изучение дисциплины имеет своюю целью сформировать у студентов знания по методам расчета электрических цепей, устройств и принципов действия основных электрических машин</b>  |           |                                    |                                    |                        |
| <b>Компетенции</b>                                 | <p><b>ОПК-3:</b> способность к теоретическим и экспериментальным исследованиям в избранной области технической физики, готовность учитывать современные тенденции развития технической физики в своей профессиональной деятельности.</p> <p><b>ОПК-8:</b> Способность самостоятельно осваивать современную физическую, аналитическую и технологическую аппаратуру различного назначения и работать на ней.</p>  |           |                                    |                                    |                        |
| <b>Краткое содержание</b>                          | <p>Основы теории цепей. Классификация цепей. Элементы цепей. Линейные и нелинейные цепи. Источники ЭДС и тока. Методы расчета цепей. Уравнение Кирхгофа. Методы контурных токов и узловых потенциалов. Двухполюсники. Метод эквивалентного генератора. Принцип взаимности. Баланс мощностей. Цепи синусоидального тока. Генерация. Классический метод расчета. Векторные диаграммы.</p> <p>Метод комплексных амплитуд. Соответствие операций. Анализ цепей переменного тока комплексным методом. Взаимные индуктивности.</p> <p>Мощности в цепях переменного тока. Активная и реактивная мощности.</p> <p>Электрические машины. Магнитные материалы. Трансформатор. Режим холостого хода. Векторная диаграмма. Рабочий режим трансформатора. Векторная диаграмма. КПД трансформатора. Генерация 3-х фазной системы напряжений. Основные соотношения в 3-х фазных системах</p> <p>Вращающееся магнитное поле. Принцип действия асинхронного двигателя.</p> <p>Электрические машины. Характеристики асинхронного двигателя. Фазный ротор. Однофазные асинхронные двигатели. Машины постоянного тока. Силы в машинах. Постоянного тока. Реакция якоря. Генератор постоянного тока. Двигатель постоянного тока. Синхронные машины. Двигатели. Машины с постоянными магнитами.</p> |           |                                    |                                    |                        |
| <b>Трудоемкость ( в часах, согласно уч. плану)</b> | Количество з.е./часов   | Лекции    | Практические занятия (при наличии) | Лабораторные занятия (при наличии) | Самостоятельная работа |
|  | <b>3 / 108</b>  | <b>36</b> |                                    | <b>18</b>                          | <b>54</b>              |
| <b>Форма промежуточной аттестации</b>              | <b>Экзамен</b>  |           |                                    |                                    |                        |

|   |  |           |                                    |                                    |                        |
|---|--|-----------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------|
| <b>Наименование дисциплины (модуля)</b>           | <b>ВТФ-12 ЭЛЕКТРОДИНАМИКА СВЧ</b>  |           |                                    |                                    |                        |
| <b>Цель изучения</b>                              | изучение особенностей линий передачи в СВЧ диапазоне, особенностей распространения волн в различных средах, изучение принципов излучения; изучение особенностей земных, тропосферных и ионосферных волн, особенности космической связи; формирование четких представлений о фундаментальных положениях стационарной теории антенн; обучение основам аналитических и численных методов расчета, анализа и синтеза антенн.   |           |                                    |                                    |                        |
| <b>Компетенции</b>                                | <b>ОПК-3:</b> способность к теоретическим и экспериментальным исследованиям в избранной области технической физики, готовность учитывать современные тенденции развития технической физики в своей профессиональной деятельности   |           |                                    |                                    |                        |
| <b>Краткое содержание</b>                         | <p>Длинные линии. <b>Определение длинных линий. Телеграфные уравнения. Волны в длинных линиях. Режимы работы длинных линий. Вопросы согласования.</b></p> <p>Электродинамика СВЧ. Уравнения Максвелла для гармонических процессов. Теорема Умова-Пойнтинга. Волновое уравнение. Плоские волны в свободном пространстве. Плоские волны в проводящей среде. Скин-эффект. Уравнения Даламбера. Диполь Герца.</p> <p>Антенны. Классификация антенн, их характеристики. Элементарные излучатели. Задачи анализа и синтеза антенн. Теорема перемножения ДН. Связь АФР и ДН. Вибраторные антенны. Рупорные и зеркальные антенны. Антенные решетки. ФАРы.</p> <p>Распространение радиоволн. Поверхностные (приземные) волны. Мобильная связь. Тропосфера и тропосферные волны. Ионосфера и ионосферные волны. Космическая связь.</p> |           |                                    |                                    |                        |
| <b>Трудоемкость (в часах, согласно уч. плану)</b> | Количество з.е./часов  | Лекции    | Практические занятия (при наличии) | Лабораторные занятия (при наличии) | Самостоятельная работа |
|   | <b>2 / 72</b>  | <b>34</b> |                                    | <b>34</b>                          | <b>4</b>               |
| <b>Форма промежуточной аттестации</b>             | <b>Зачет</b>   |           |                                    |                                    |                        |

|   |  |   |                                    |                                    |                        |  |  |  |  |
|---|--|---|------------------------------------|------------------------------------|------------------------|--|--|--|--|
| <b>Наименование дисциплины (модуля)</b>           | <i>ВТФ-13</i>  | <i>ФИЗИКА КОНДЕНСИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ</i> |                                    |                                    |                        |  |  |  |  |
| <b>Цель изучения</b>                              | <p>Целью изучения дисциплины «Физика конденсированного состояния» является формирование у обучающихся знаний об основных методах теоретического описания и практического применения физических свойств твердых тел.</p> <p>Задачами дисциплины являются: показать современное состояние физики твердого тела; ознакомить студентов с физическими свойствами различных твердых тел; раскрыть проявление физических свойств различных твердых тел, а также основные методы описания этих свойств; показать основные пути использования твердых тел в науке и технике; раскрыть роль и место теории конденсированного состояния в единой физической картине мира.</p>   |   |                                    |                                    |                        |  |  |  |  |
| <b>Компетенции</b>                                | <p><b>ОПК-3:</b> способность к теоретическим и экспериментальным исследованиям в избранной области технической физики, готовностью учитывать современные тенденции развития технической физики в своей профессиональной деятельности</p>   |   |                                    |                                    |                        |  |  |  |  |
| <b>Краткое содержание</b>                         | <p>Пространственная решетка. Точечные элементы симметрии. Точечные группы симметрии. Основные теоремы для обратной решетки. Условия Лауз. Формула Вульфа - Брегга. Введение в кристаллохимию. Плотнейшая упаковка. Точечные дефекты. Материальные и полевые тензоры. Симметрийные принципы кристаллофизики. Тензор напряжений. Тензор деформаций. Упругие волны. Диэлектрики. Сегнетоэлектричество. Основные магнитные характеристики. Явление диамагнетизма. Магнитные свойства сверхпроводников. Волновые функции 3d-иона в электрическом кристаллическом поле. Парамагнетики.</p> <p>Явление ферромагнетизма. Кривая первоначального намагничивания. Намагничивание образцов конечных размеров. Модель Гайтлера - Лондона. Феноменологическое описание обменных взаимодействий. Ферромагнитное, антиферромагнитное и другие типы магнитного упорядочения. Прямой обмен. Косвенный обмен. Феноменологическое описание магнитной кристаллографической анизотропии. Магнитоупругие взаимодействия и магнитострикция.</p> |   |                                    |                                    |                        |  |  |  |  |
| <b>Трудоемкость (в часах, согласно уч. плану)</b> | Количество з.е./ часов   | Лекции                                    | Практические занятия (при наличии) | Лабораторные занятия (при наличии) | Самостоятельная работа |  |  |  |  |
|   | <b>5/ 180</b>  | <b>70</b>                                 | <b>18</b>                          | <b>34</b>                          | <b>58</b>              |  |  |  |  |
| <b>Форма промежуточной аттестации</b>             | <p>Зачет (5 семестр)<br/>Экзамен (6 семестр)</p>   |   |                                    |                                    |                        |  |  |  |  |

|   |   |        |                                    |                                    |                        |
|---|---|--------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------|
| <b>Наименование дисциплины (модуля)</b>       | <b>ВТФ-14      WEB-ПРОГРАММИРОВАНИЕ</b>   |        |                                    |                                    |                        |
| <b>Цель изучения</b>                          | освоение практических приемов Web-конструирование и Web-программирования; ознакомить с принципами функционирования глобальной компьютерной сети Internet, общими подходами к поиску и отбору информации в сети; научить разработке Web-страниц на основе комплексного подхода; научить студентов программированию в Internet на стороне клиента и сервера; научить студентов использованию баз данных при разработке Web-проектов.  |        |                                    |                                    |                        |
| <b>Компетенции</b>                            | <p><b>ОПК-5:</b> владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, способностью самостоятельно работать на компьютере в средах современных операционных систем и наиболее распространенных прикладных программ, и программ компьютерной графики.</p> <p><b>ОПК-6:</b> способность работать с распределенными базами данных, работать с информацией в глобальных компьютерных сетях, применяя современные образовательные и информационные технологии</p>   |        |                                    |                                    |                        |
| <b>Краткое содержание</b>                     | <p><b>Введение в Web- конструирование.</b> Глобальные компьютерные сети: основные понятия, принципы функционирования. Каталоги ресурсов. Поисковые системы. Язык гипертекстовой разметки страниц HTML: общая структура документа, абзацы, цвета, ссылки, списки, графика (графические форматы, графический объект как ссылки). Таблицы. Фреймы. Слои. Общие подходы к дизайну сайта. Разработка макета страницы. Способы уменьшения объема файла. Подготовка изображений, имеющих прозрачный области. Представление текстовой информации. Практические приемы проектирования форм средствами HTML. Использование стиля при оформлении сайта. Спецификации CSS. Хостинг, размещение сайта в глобальной сети.</p> <p><b>Программирование на JavaScript.</b> Преимущества и ограничения программ, работающих на стороне клиента; Язык JavaScript: основы синтаксиса. Отработка объектных свойств и событий в JavaScript</p> <p>Применение DHTML: программмное изменение содержания документа; Объектная модель HTML страницы. Событийная модель DHTML Связывание событий с кодом, события, объект Event. <b>Платформа ASP.NET.</b> Веб-формы. Модель ASP.NET. Структура страницы. Класс Page. Серверные элементы управления. Модель приложения ASP.NET. Файл global.asax. Файл machine.config. Файл web.config. Работа с конфигурацией приложений ASP.NET. Управление состоянием. Передача информации между страницами. Cookie. Состояние сеанса. Состояние приложения. <b>ASP.NET и взаимодействие с базами данных.</b> База данных SQL Server. Проектирование структуры базы данных посредством интерфейса SQL Server Management Studio Express. Организация взаимодействия пользователя с базой данных посредством веб-интерфейса. ASP.NET и ADO.NET - взаимодействия с базами данных. Класс Connection. Классы Command и DataReader. Транзакции. Класс DataView. Работа с данными и кэширование. Привязка данных. Основы кэширования в ASP.NET. Кэширование данных. <b>Введение в поисковую оптимизацию.</b> Основы работы поисковых систем и поисковой оптимизации сайтов. Программ-мные аспекты информационного поиска в сети. Алгоритмы поиска и ранжирования резуль-татов. Нерешенные проблемы автоматизации информационного поиска.</p> |        |                                    |                                    |                        |
| <b>Трудоемкость (в часах, согласно плану)</b> | Количество з.е./ часов  | Лекции | Практические занятия (при наличии) | Лабораторные занятия (при наличии) | Самостоятельная работа |
|   | 5/ 180  | 52     | 70                                 | -                                  | 58                     |
| <b>Форма промежуточной аттестации</b>         | <p><b>Зачет (5 семестр)</b><br/> <b>Экзамен (6 семестр).</b></p>  |        |                                    |                                    |                        |

|  |   |           |                                    |                                    |                        |
|--|---|-----------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------|
| <b>Наименование дисциплины (модуля)</b>              | <b>ВТФ-15 КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ</b>   |           |                                    |                                    |                        |
| <b>Цель изучения</b>                                 | <p>Целями дисциплины для обучающихся по направлению подготовки 16.03.01 «Техническая физика» являются: овладение студентами основными теоретическими положениями и экспериментальными методами современной физики колебаний и волн; усвоение математических моделей физики колебаний и волн; формирование знаний и навыков по расчету параметров колебательных и волноводящих систем; изучение технологий, в которых применяется физика колебаний и волн.</p> <p>Задачами дисциплины являются: овладение системой знаний по физике колебаний и волн; умение решать задачи с использованием приобретенных теоретических и практических навыков, что в результате обеспечит эффективное участие в разработке конструкторских решений; обучение разработке инновационных физико-технических объектов и систем на основе физики колебаний и волн.</p> |           |                                    |                                    |                        |
| <b>Компетенции</b>                                   | <p><b>ОПК-3:</b> способность к теоретическим и экспериментальным исследованиям в избранной области технической физики, готовность учитывать современные тенденции развития технической физики в своей профессиональной деятельности.</p> <p><b>ОПК-8:</b> способность самостоятельно осваивать современную физическую, аналитическую и технологическую аппаратуру различного назначения и работать на ней.</p>  |           |                                    |                                    |                        |
| <b>Краткое содержание</b>                            | <p>Колебания с одной и двумя степенями свободы. Собственные, затухающие, вынужденные и параметрические колебания. Маятники: математический, физический. Классический и квантовый осцилляторы. Фазовые траектории осцилляторов. Дисперсия в диэлектрической среде. Нелинейная поляризация среды. Нелинейные осцилляторы. Гармонические волны, интерференция волн. Эффект Доплера. Волновое уравнение. Электромагнитные волны. Нелинейные периодические и уединенные волны. Полевые солитоны и кинки. Кноидальные волны. Светлый и темный солитон.</p>  |           |                                    |                                    |                        |
| <b>Трудоемкость</b><br>(в часах, согласно уч. плану) | Количество з.е./часов   | Лекции    | Практические занятия (при наличии) | Лабораторные занятия (при наличии) | Самостоятельная работа |
|  | <b>144</b>  | <b>36</b> |                                    | <b>18</b>                          | <b>90</b>              |
| <b>Форма промежуточной аттестации</b>                | <b>Экзамен</b>  |           |                                    |                                    |                        |

|   |  |        |                                    |                                    |                        |
|---|--|--------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------|
| <b>Наименование дисциплины (модуля)</b>           | <i>ВТФ-16 МИКРО- И НАНОМАГНЕТИЗМ</i>   |        |                                    |                                    |                        |
| <b>Цель изучения</b>                              | Целью изучения дисциплины «Микро- и наномагнетизм» является формирование у будущих специалистов современного представления о об особенностях физики магнитных явлений в микро – и наноструктурах. Задачами дисциплины являются: овладение системой знаний по физике магнитных явлений, умение решать задачи, связанные с определением основных параметров ферромагнетиков, и ставить соответствующие эксперименты с использованием приобретенных теоретических навыков   |        |                                    |                                    |                        |
| <b>Компетенции</b>                                | <p><b>ОПК-3:</b> способность к теоретическим и экспериментальным исследованиям в избранной области технической физики, готовностью учитывать современные тенденции развития технической физики в своей профессиональной деятельности</p> <p><b>ОПК-8:</b> способность самостоятельно осваивать современную физическую, аналитическую и технологическую аппаратуру различного назначения и работать на ней</p> <p><b>ПК-4:</b> способность применять эффективные методы исследования физико-технических объектов, процессов и материалов, проводить стандартные и сертификационные испытания технологических процессов и изделий с использованием современных аналитических средств технической физики</p>  |        |                                    |                                    |                        |
| <b>Краткое содержание</b>                         | <p><b>Основные типы взаимодействий в магнитоупорядоченных кристаллах.</b> Обменная энергия. Энергия магнитной кристаллографической анизотропии. Физические механизмы магнитной кристаллографической анизотропии. Методы определения констант магнитной кристаллографической анизотропии. Магнитоупругая энергия. Магнитная энергия кристалла, упруго деформированного внешним напряжением. Тензор деформаций и тензор напряжений. Магнитоупругая энергия материалов с изотропной магнитострикцией. Влияние внешних напряжений на магнитную анизотропию тонких магнитных пленок. Микроскопическая природа магнитострикции. Магнитостатическая энергия.</p> <p><b>Теория доменной структуры.</b> Ширина полосовой доменной структуры. Доменные границы Блоха и Нееля. Цилиндрические домены. Виды энергии в ЦМД-структуратах. Экспериментальные методы исследования доменной структуры. Доменная структура в пленках ферритов гранатов.</p> <p><b>Динамика доменной структуры.</b> Доменная структура в статических магнитных полях. Резонанс доменных границ. Эффективная масса, скорость, подвижность доменных границ. Динамика ЦМД</p> <p><b>Наномагнетизм.</b> Размерные эффекты. Модели перемагничивания однодоменных частиц. Суперпарамагнетизм. Температура блокировки. Методы получения и свойства магнитных наноструктур.</p> |        |                                    |                                    |                        |
| <b>Трудоемкость (в часах, согласно уч. плану)</b> | Количество з.е./ часов   | Лекции | Практические занятия (при наличии) | Лабораторные занятия (при наличии) | Самостоятельная работа |
|   | 3/ 108   | 36     | -                                  | 18                                 | 54                     |
| <b>Форма промежуточной аттестации</b>             | экзамен  |        |                                    |                                    |                        |

|   |  |        |                                    |                                    |                        |
|---|--|--------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------|
| <b>Наименование дисциплины (модуля)</b>           | ВТФ-17 ЦИФРОВАЯ И МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ ТЕХНИКА  |        |                                    |                                    |                        |
| <b>Цель изучения</b>                              | <p><b>Целью дисциплины</b> «Цифровая и микропроцессорная техника» является формирование у будущих специалистов знаний по цифровой и микропроцессорной технике, а также умений и навыков по работе с современными комплектующими и системами автоматизированного проектирования.</p> <p><b>Задачи дисциплины:</b> Основными задачами дисциплины «Цифровая и микропроцессорная техника» являются:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ознакомление обучающихся с основами цифровой электроники и микропроцессорной техники;</li> <li>- обучение обучающихся использованию полученных теоретических знаний для решения практических задач в области цифровой электроники и микропроцессорной техники;</li> <li>- ознакомление обучающихся с интегральными микросхемами цифровой электроники и микропроцессорной техники отечественного и зарубежного производства;</li> <li>- обучение обучающихся практической работе с электронными схемами по цифровой электронике и микропроцессорной технике;</li> </ul> <p>изучение доступных программных пакетов моделирования цифровых схем и микропроцессорных устройств.</p> |        |                                    |                                    |                        |
| <b>Компетенции</b>                                | <p><b>ОПК-3:</b> способность к теоретическим и экспериментальным исследованиям в избранной области технической физики, готовностью учитывать современные тенденции развития технической физики в своей профессиональной деятельности</p> <p><b>ОПК-8:</b> способность самостоятельно осваивать современную физическую, аналитическую и технологическую аппаратуру различного назначения и работать на ней</p>  |        |                                    |                                    |                        |
| <b>Краткое содержание</b>                         | <p>Основные характеристики цифровых интегральных микросхем. Комбинационная схемотехника (шифраторы, дешифраторы, мультиплексоры, демультиплексоры, сумматоры, компараторы и т.д.). Последовательностная схемотехника (триггеры, регистры, счетчики, интегральные таймеры). Микропроцессорные комплекты интегральных микросхем. Программная и аппаратная модели микропроцессора. Структура, принцип действия и способы адресации микропроцессора. Система команд микропроцессора. Встраиваемые микроконтроллеры. Программирование микропроцессорных устройств.</p>  |        |                                    |                                    |                        |
| <b>Трудоемкость (в часах, согласно уч. плану)</b> | Количество з.е./ часов   | Лекции | Практические занятия (при наличии) | Лабораторные занятия (при наличии) | Самостоятельная работа |
|   | 4/ 144   | 56     | -                                  | 38                                 | 50                     |
| <b>Форма промежуточной аттестации</b>             | Зачет (7 семестр), экзамен (8 семестр)   |        |                                    |                                    |                        |

|   |  |           |                                    |                                    |                        |
|---|--|-----------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------|
| <b>Наименование дисциплины (модуля)</b>           | <i>ВТФ-18 МАГНИТНЫЙ РЕЗОНАНС И РЕЛАКСАЦИЯ</i>  |           |                                    |                                    |                        |
| <b>Цель изучения</b>                              | <p>Целью изучения дисциплины «Магнитный резонанс и релаксация» является формирование у студентов знаний о теоретических основах магнитного резонанса и магнитной релаксации, их практического применения.</p> <p>Задачами дисциплины являются: раскрыть основы теории магнитного резонанса в парамагнитных спиновых системах и магнитоупорядоченных веществах; показать студентам физические основы методов ядерного и электронного магнитных резонансов; раскрыть пути практических применений этих методов в физике, химии, биологии и медицине; показать пути применения методов теоретической физики для решения задач магнитного резонанса; показать роль и место теории магнитного резонанса в единой физической картине мира.</p> |           |                                    |                                    |                        |
| <b>Компетенции</b>                                | <p><b>ОПК-3:</b> способность к теоретическим и экспериментальным исследованиям в избранной области технической физики, готовностью учитывать современные тенденции развития технической физики в своей профессиональной деятельности</p> <p><b>ОПК-8:</b> способность самостоятельно осваивать современную физическую, аналитическую и технологическую аппаратуру различного назначения и работать на ней</p>  |           |                                    |                                    |                        |
| <b>Краткое содержание</b>                         | <p>Явление ядерного магнитного резонанса. Продольная магнитная релаксация. Время поперечной релаксации. Экспериментальные методы магнитного резонанса. Магнитные диполь-дипольные взаимодействия. Электрические квадрупольные взаимодействия. Сверхтонкие взаимодействия. Ядерный магнитный резонанс в магнетиках. Резонансная формула Киттеля. Влияние магнитной кристаллической анизотропии на ФМР. Влияние магнитоупругих напряжений на ФМР. Тензор высокочастотной магнитной восприимчивости. Собственные процессы релаксации. Примесные процессы релаксации. Плоские спиновые волны. Методы возбуждения спиновых волн. Устройства на МСВ.</p>   |           |                                    |                                    |                        |
| <b>Трудоемкость (в часах, согласно уч. плану)</b> | Количество з.е./ часов   | Лекции    | Практические занятия (при наличии) | Лабораторные занятия (при наличии) | Самостоятельная работа |
|   | <b>4/ 144</b>  | <b>40</b> | <b>-</b>                           | <b>-</b>                           | <b>104</b>             |
| <b>Форма промежуточной аттестации</b>             | экзамен  |           |                                    |                                    |                        |

|   |   |                                       |                                    |                                    |                        |  |  |  |  |  |  |
|---|---|---------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------|--|--|--|--|--|--|
| <b>Наименование дисциплины (модуля)</b>           | <i>ВТФ-19</i>   | <i>ПРИКЛАДНАЯ ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА</i> |                                    |                                    |                        |  |  |  |  |  |  |
| <b>Цель изучения</b>                              | <p><b>Целью</b> физического воспитания студентов является формирование физической культуры личности и способности направленного использования разнообразных средств физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности.</p> <p>Физическая культура относится к числу основных дисциплин, которые формируют у занимающихся комплекс теоретических знаний, практических двигательных навыков и умений, развитие профессионально важных, психофизических и двигательных навыков владение тактикой действий в различных ситуациях, техникой выполнения различных индивидуальных и групповых упражнений прикладного характера.</p>  |                                       |                                    |                                    |                        |  |  |  |  |  |  |
| <b>Компетенции</b>                                | <p><b>ОК-8:</b> способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.</p>   |                                       |                                    |                                    |                        |  |  |  |  |  |  |
| <b>Краткое содержание</b>                         | <p>Развитие общей выносливости, силовых, скоростных и координационно-двигательных способностей средствами спортивных игр (баскетбола, волейбола, футбола, бадминтона и настольного тенниса). Подготовка к выполнению нормативов комплекса ГТО</p> <p>Развитие общей выносливости, силовых, скоростных и координационно-двигательных способностей средствами ритмической, художественной и спортивной гимнастики. Подготовка к выполнению нормативов комплекса ГТО</p> <p>Развитие общей выносливости, силовых, скоростных и координационно-двигательных способностей средствами легкоатлетических физических упражнений. Подготовка к выполнению нормативов комплекса ГТО</p> <p>Развитие общей выносливости, силовых, скоростных и координационно-двигательных способностей средствами различных видов единоборств. Подготовка к выполнению нормативов комплекса ГТО</p> <p>Развитие прикладных навыков оздоровительного туризма Подготовка к выполнению нормативов комплекса ГТО.</p> |                                       |                                    |                                    |                        |  |  |  |  |  |  |
| <b>Трудоемкость (в часах, согласно уч. плану)</b> | Количество з.е./ часов  | Лекции                                | Практические занятия (при наличии) | Лабораторные занятия (при наличии) | Самостоятельная работа |  |  |  |  |  |  |
|   | <b>334</b>  |                                       | <b>334</b>                         | -                                  | -                      |  |  |  |  |  |  |
| <b>Форма промежуточной аттестации</b>             | зачет   |                                       |                                    |                                    |                        |  |  |  |  |  |  |

| Наименование дисциплины (модуля)           | ЭДТФ-1 ПАКЕТЫ ПРИКЛАДНЫХ ПРОГРАММ В ТЕХНИЧЕСКОЙ ФИЗИКЕ   |                                    |                                    |                                    |                                    |                        |    |    |    |  |    |
|--|--|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------|----|----|----|--|----|
| Цель изучения                              | <p>Целями дисциплины для обучающихся по направлению подготовки 16.03.01 «Техническая физика» являются: показать студентам основные возможности современных пакетов прикладных компьютерных программ, научить применять прикладные компьютерные программы для решения физических задач и научить использовать компьютерную технику для оформления результатов расчетов и экспериментов.</p> <p>Задачами дисциплины являются: ознакомить студентов с основными возможностями современных пакетов прикладных компьютерных программ, научить применять прикладные компьютерные программы для решения физических задач и научить использовать компьютерную технику для оформления результатов расчетов и экспериментов.</p>   |                                    |                                    |                                    |                                    |                        |    |    |    |  |    |
| Компетенции                                | <p><b>ОПК-3:</b> способность к теоретическим и экспериментальным исследованиям в избранной области технической физики, готовностью учитывать современные тенденции развития технической физики в своей профессиональной деятельности</p> <p><b>ОПК-8:</b> способность самостоятельно осваивать современную физическую, аналитическую и технологическую аппаратуру различного назначения и работать на ней.</p> <p><b>ПК-4:</b> способность применять эффективные методы исследования физико-технических объектов, процессов и материалов, проводить стандартные и сертификационные испытания технологических процессов и изделий с использованием современных аналитических средств технической физики.</p> <p><b>ПК-10:</b> способность применять современные информационные технологии, пакеты прикладных программ, сетевые компьютерные технологии и базы данных в предметной области для расчета технологических параметров.</p> |                                    |                                    |                                    |                                    |                        |    |    |    |  |    |
| Краткое содержание                         | Пакеты прикладных программ для построения графиков (Origin). Пакеты прикладных программ для численных расчетов и символьных преобразований (MathCad). Типы данных. Математическая обработка результатов эксперимента. Графическое представление результатов эксперимента.  |                                    |                                    |                                    |                                    |                        |    |    |    |  |    |
| Трудоемкость (в часах, согласно уч. плану) | <table border="1" data-bbox="466 1484 1551 1635"> <thead> <tr> <th>Количество з.е./ часов</th><th>Лекции</th><th>Практические занятия (при наличии)</th><th>Лабораторные занятия (при наличии)</th><th>Самостоятельная работа</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>72</td><td>18</td><td>18</td><td></td><td>36</td></tr> </tbody> </table>   | Количество з.е./ часов             | Лекции                             | Практические занятия (при наличии) | Лабораторные занятия (при наличии) | Самостоятельная работа | 72 | 18 | 18 |  | 36 |
| Количество з.е./ часов                     | Лекции   | Практические занятия (при наличии) | Лабораторные занятия (при наличии) | Самостоятельная работа             |                                    |                        |    |    |    |  |    |
| 72   | 18   | 18                                 |                                    | 36                                 |                                    |                        |    |    |    |  |    |
| Форма промежуточной аттестации             | зачет  |                                    |                                    |                                    |                                    |                        |    |    |    |  |    |

|   |   |           |                                    |                                    |                        |
|---|---|-----------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------|
| <b>Наименование дисциплины (модуля)</b>           | ЭДТФ-2 <b>ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ИНФОРМАТИКА</b>  |           |                                    |                                    |                        |
| <b>Цель изучения</b>                              | <p>Целью изучения дисциплины «Физико-техническая информатика» является формирование у обучающихся знаний о современных системах управления базами данных</p> <p>Задачами дисциплины являются: ознакомить студентов с современными способами работы с базами данных; показать основные пути использования баз данных в науке и технике.</p>  |           |                                    |                                    |                        |
| <b>Компетенции</b>                                | <p><b>ОПК-5:</b> владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, способность самостоятельно работать на компьютере в средах современных операционных систем и наиболее распространенных прикладных программ и программ компьютерной графики.</p> <p><b>ОПК-6:</b> способность работать с распределенными базами данных, работать с информацией в глобальных компьютерных сетях, применяя современные образовательные и информационные технологии.</p> <p><b>ПК-4:</b> способность применять эффективные методы исследования физико-технических объектов, процессов и материалов, проводить стандартные и сертификационные испытания технологических процессов и изделий с использованием современных аналитических средств технической физики</p> <p><b>ПК-10:</b> способность применять современные информационные технологии, пакеты прикладных программ, сетевые компьютерные технологии и базы данных в предметной области для расчета технологических параметров.</p> |           |                                    |                                    |                        |
| <b>Краткое содержание</b>                         | Реляционные базы данных. Язык структурированных запросов SQL. Основные типы данных. Запросы на выборку данных. Создание и модификация баз данных в СУБД. Работа с данными. Основные направления использования баз данных в прикладной физике.   |           |                                    |                                    |                        |
| <b>Трудоемкость (в часах, согласно уч. плану)</b> | Количество з.е./ часов  | Лекции    | Практические занятия (при наличии) | Лабораторные занятия (при наличии) | Самостоятельная работа |
|   | <b>3/ 108</b>   | <b>36</b> | <b>18</b>                          | <b>-</b>                           | <b>72</b>              |
| <b>Форма промежуточной аттестации</b>             | зачет   |           |                                    |                                    |                        |

|   |   |           |                                    |                                    |                        |
|---|---|-----------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------|
| <b>Наименование дисциплины (модуля)</b>           | ЭДТФ-3 <b>СЕНСОРИКА</b>   |           |                                    |                                    |                        |
| <b>Цель изучения</b>                              | <p><b>Целью дисциплины «Сенсорика» является формирование у будущих специалистов знаний в области сенсорики и сенсорных систем, а также умений и навыков при калибровке сенсоров и их подключению к устройствам ввода-вывода.</b></p> <p><b>Задачи дисциплины:</b> Основными задачами дисциплины «Сенсорика» являются:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ознакомление обучающихся с параметрами и характеристиками аналоговых, цифровых и интегральных сенсоров различных типов;</li> <li>- обучение обучающихся использованию полученных теоретических знаний для решения практических задач в области сенсорики;</li> <li>- ознакомление обучающихся с современными сенсорами различных типов, отечественного и зарубежного производства;</li> <li>- обучение обучающихся практической работе с сенсорами различных типов;</li> <li>- обучение обучающихся способам подключения сенсоров к устройствам ввода-вывода.</li> </ul> |           |                                    |                                    |                        |
| <b>Компетенции</b>                                | <p><b>ОПК-3:</b> способность к теоретическим и экспериментальным исследованиям в избранной области технической физики, готовностью учитывать современные тенденции развития технической физики в своей профессиональной деятельности</p> <p><b>ОПК-8:</b> способность самостоятельно осваивать современную физическую, аналитическую и технологическую аппаратуру различного назначения и работать на ней</p>   |           |                                    |                                    |                        |
| <b>Краткое содержание</b>                         | <p>Сенсорика. Основные понятия. Характеристики и параметры сенсоров. Аналоговые сенсоры (температуры, влажности, давления и др.). Цифровые сенсоры. Интегральные сенсоры и интерфейсы обмена информацией с ними (I2C, SPI, USART и др.)</p>   |           |                                    |                                    |                        |
| <b>Трудоемкость (в часах, согласно уч. плану)</b> | Количество з.е./ часов  | Лекции    | Практические занятия (при наличии) | Лабораторные занятия (при наличии) | Самостоятельная работа |
|   | <b>3/ 108</b>   | <b>36</b> | <b>-</b>                           | <b>18</b>                          | <b>54</b>              |
| <b>Форма промежуточной аттестации</b>             | экзамен   |           |                                    |                                    |                        |

|  |  |           |                                    |                                    |                        |
|--|--|-----------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------|
| <b>Наименование дисциплины (модуля)</b>              | ЭДТФ-4 <b>ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МИКРО- И НАНОЭЛЕКТРОНИКИ</b>   |           |                                    |                                    |                        |
| <b>Цель изучения</b>                                 | <p>Целью дисциплины является изучение теоретических основ макроскопического и микроскопического описания физических свойств полупроводниковых материалов и рассмотрение различных аспектов их практического применения.</p> <p>Физика полупроводников – это специальная дисциплина, позволяющая получить базовые знания, необходимые для понимания физических процессов, протекающих в полупроводниках и для понимания явлений, изучаемых в других дисциплинах по специальности.</p> |           |                                    |                                    |                        |
| <b>Компетенции</b>                                   | <p><b>ОПК-3:</b> способность к теоретическим и экспериментальным исследованиям в избранной области технической физики, готовностью учитывать современные тенденции развития технической физики в своей профессиональной деятельности</p> <p><b>ОПК-8:</b> способность самостоятельно осваивать современную физическую, аналитическую и технологическую аппаратуру различного назначения и работать на ней</p>  |           |                                    |                                    |                        |
| <b>Краткое содержание</b>                            | <p>Основы зонной теории полупроводников.</p> <p>Статистика электронов и дырок в полупроводниках.</p> <p>Кинетические явления в полупроводниках.</p> <p>Теория рассеяния носителей заряда.</p> <p>Рекомбинация носителей заряда.</p> <p>Диффузия и дрейф неравновесных носителей заряда.</p> <p>Контактные явления в полупроводниках.</p> <p>Оптические и фотоэлектрические явления в полупроводниках.</p> <p>Основы наноэлектроники.</p>   |           |                                    |                                    |                        |
| <b>Трудоемкость</b><br>(в часах, согласно уч. плану) | Количество з.е./ часов   | Лекции    | Практические занятия (при наличии) | Лабораторные занятия (при наличии) | Самостоятельная работа |
|  | <b>3/ 108</b>  | <b>36</b> | <b>-</b>                           | <b>36</b>                          | <b>36</b>              |
| <b>Форма промежуточной аттестации</b>                | экзамен  |           |                                    |                                    |                        |

|  |  |           |                                    |                                    |                        |
|--|--|-----------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------|
| <b>Наименование дисциплины (модуля)</b>              | <b>ЭДТФ-5 МЕТОДЫ ИЗМЕРЕНИЙ В ТЕХНИЧЕСКОЙ ФИЗИКЕ</b>  |           |                                    |                                    |                        |
| <b>Цель изучения</b>                                 | <p>Целями дисциплины для обучающихся по направлению подготовки 16.03.01 «Техническая физика» являются: формирование у студентов углубленных теоретических и методологических основ современных экспериментальных методов исследования физических свойств веществ и материалов, а также конструктивных особенностей современных приборов, для проведения таких исследований.</p> <p>Задачами дисциплины являются: ознакомить студентов с основными физическими явлениями, возникающими при взаимодействии магнитного поля с веществом, а также с средствами создания и измерения магнитных полей; дать представление о конструкции измерительных приборов, принципах их работы, параметрах и характеристиках и технических средствах, используемых для измерений; проанализировать свойства и современные технологии изготовления магнитных материалов.</p> |           |                                    |                                    |                        |
| <b>Компетенции</b>                                   | <p><b>ПК-4:</b> Способность применять эффективные методы исследования физико-технических объектов, процессов и материалов, проводить стандартные и сертификационные испытания технологических процессов и изделий с использованием современных аналитических средств технической физики.</p> <p><b>ОПК-8:</b> Способность самостоятельно осваивать современную физическую и аналитическую аппаратуру различного назначения и работать на ней.</p>  |           |                                    |                                    |                        |
| <b>Краткое содержание</b>                            | Измерения на сверхвысоких частотах. Электронная микроскопия. Рентгеноструктурный анализ. Магнитопроптические методы измерений. Измерение температуры. Методы измерения магнитных полей. Резонансные методы исследования.   |           |                                    |                                    |                        |
| <b>Трудоемкость</b><br>(в часах, согласно уч. плану) | Количество з.е/ часов  | Лекции    | Практические занятия (при наличии) | Лабораторные занятия (при наличии) | Самостоятельная работа |
|  | <b>72</b>  | <b>36</b> |                                    | <b>18</b>                          | <b>18</b>              |
| <b>Форма промежуточной аттестации</b>                | зачет  |           |                                    |                                    |                        |

|  |  |           |                                    |                                    |                        |
|--|--|-----------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------|
| <b>Наименование дисциплины (модуля)</b>              | ЭДТФ-6 <b>ПРИКЛАДНАЯ МАГНИТОПОПТИКА</b>  |           |                                    |                                    |                        |
| <b>Цель изучения</b>                                 | формирование у обучающего представлений об основных физических эффектах, возникающих в результате взаимодействия световых волн с веществом в присутствии магнитного поля, их практическом применении в конкретных приборах и устройствах   |           |                                    |                                    |                        |
| <b>Компетенции</b>                                   | <p><b>ОПК-3:</b> способность к теоретическим и экспериментальным исследованиям в избранной области технической физики, готовностью учитывать современные тенденции развития технической физики в своей профессиональной деятельности</p> <p><b>ОПК-8:</b> способность самостоятельно осваивать современную физическую, аналитическую и технологическую аппаратуру различного назначения и работать на ней</p>  |           |                                    |                                    |                        |
| <b>Краткое содержание</b>                            | <p>Световая волна и ее информационная структура. Поляризация света и ее виды. Устройства для получения поляризованного света.</p> <p>Магнитопоптическая активность. Основные магнитопоптические эффекты: Фарадея, Керра, Фохта (Коттона-Мутона).</p> <p>Магнитопоптическая дифракция. Дифракция на прозрачных магнитных решетках. Магнитопоптические методы визуализации доменной структуры.</p> <p>Магнитопоптические материалы: синтез, свойства и параметры.</p> <p>Температурные зависимости магнитопоптических свойств.</p> <p>Высокочастотные модуляторы света. Дефлекторы. Управляемые транспаранты.</p> <p>Функциональные элементы нанотехнологии. Средства визуализации неоднородных магнитных полей</p> <p>Элементы интегральной магнитопоптики.</p> |           |                                    |                                    |                        |
| <b>Трудоемкость</b><br>(в часах, согласно уч. плану) | Количество з.е./ часов   | Лекции    | Практические занятия (при наличии) | Лабораторные занятия (при наличии) | Самостоятельная работа |
|  | <b>2/ 72</b>   | <b>36</b> | <b>-</b>                           | <b>18</b>                          | <b>18</b>              |
| <b>Форма промежуточной аттестации</b>                | зачет  |           |                                    |                                    |                        |

|   |   |           |                                    |                                    |                        |
|---|---|-----------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------|
| <b>Наименование дисциплины (модуля)</b>       | ЭДТФ-7 <i>ОПТОЭЛЕКТРОНИКА И ВОЛС</i>  |           |                                    |                                    |                        |
| <b>Цель изучения</b>                          | формирование у обучающего представлений об основных физических эффектах, возникающих в результате взаимодействия световых волн с веществом, их практическом применении в конкретных приборах и устройствах оптоэлектроники и ВОЛС   |           |                                    |                                    |                        |
| <b>Компетенции</b>                            | <p><b>ОПК-3:</b> способность к теоретическим и экспериментальным исследованиям в избранной области технической физики, готовностью учитывать современные тенденции развития технической физики в своей профессиональной деятельности</p> <p><b>ОПК-8:</b> способность самостоятельно осваивать современную физическую, аналитическую и технологическую аппаратуру различного назначения и работать на ней</p> <p><b>ПК-4:</b> способность применять эффективные методы исследования физико-технических объектов, процессов и материалов, проводить стандартные и сертификационные испытания технологических процессов и изделий с использованием современных аналитических средств технической физики</p> <p><b>ПК-10:</b> способность применять современные информационные технологии, пакеты прикладных программ, сетевые компьютерные технологии и базы данных в предметной области для расчета технологических параметров</p> |           |                                    |                                    |                        |
| <b>Краткое содержание</b>                     | <p>Перспективы развития оптоэлектроники. Физические явления, используемые в работе оптоэлектронных устройств.</p> <p>Устройства управления световым лучом.</p> <p>Элементы зонной теории полупроводников. Свойства р-п перехода.</p> <p>Фотопроводимость и вынужденное излучение.</p> <p>Гетероструктуры и их особенности.</p> <p>Источники и приемники излучения.</p> <p>Приборы с зарядовой связью.</p> <p>Когерентная оптика. Оптические процессоры.</p> <p>Основы голографии.</p> <p>Волоконно-оптические линии связи.</p> <p>Физические основы и технология оптического волокна.</p>   |           |                                    |                                    |                        |
| <b>Трудоемкость (в часах, согласно плану)</b> | Количество з.е./ часов  | Лекции    | Практические занятия (при наличии) | Лабораторные занятия (при наличии) | Самостоятельная работа |
|   | <b>2 / 72</b>   | <b>20</b> | <b>-</b>                           | <b>20</b>                          | <b>32</b>              |
| <b>Форма промежуточной аттестации</b>         | экзамен   |           |                                    |                                    |                        |

|  |  |           |                                    |                                    |                        |
|--|--|-----------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------|
| <b>Наименование дисциплины (модуля)</b>              | <b>ЭДТФ-8 ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЗАПИСИ ИНФОРМАЦИИ</b>  |           |                                    |                                    |                        |
| <b>Цель изучения</b>                                 | <p>Целью дисциплины «Физические основы записи информации» для обучающихся по направлению подготовки 16.03.01 «Техническая физика» являются: формирование у будущих специалистов знаний, умений и навыков в области магнитной записи информации и применения соответствующих устройств в различных областях науки и техники.</p> <p><b>Задачи дисциплины:</b> показать обучающимся физическую сущность процессов магнитной записи, современное состояние регистрирующей аппаратуры и перспективы ее развития; ознакомить обучающихся с магнитными материалами для магнитной записи, с принципами технического устройства аппаратуры магнитной записи, в том числе видеосредств и дисковых систем, а также датчиков неоднородного магнитного поля; разъяснить физические основы процессов перемагничивания покрытий магнитных носителей, возникновения полей головок и их структуры, аспекты технологических операций при изготовлении ферропорошковых покрытий.</p> |           |                                    |                                    |                        |
| <b>Компетенции</b>                                   | <p><b>ОПК-5:</b> владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, способностью самостоятельно работать на компьютере в средах современных операционных систем и наиболее распространенных прикладных программ, и программ компьютерной графики.</p> <p><b>ОПК-6:</b> способность работать с распределенными базами данных, работать с информацией в глобальных компьютерных сетях, применяя современные образовательные и информационные технологии.</p> <p><b>ПК-4:</b> способность применять эффективные методы исследования физико-технических объектов, процессов и материалов, проводить стандартные и сертификационные испытания технологических процессов и изделий с использованием современных аналитических средств технической физики.</p>  |           |                                    |                                    |                        |
| <b>Краткое содержание</b>                            | <p>Общие положения магнитной записи.</p> <p>Материалы и носители для магнитной записи.</p> <p>Техника и методы магнитной записи и воспроизведения.</p>   |           |                                    |                                    |                        |
| <b>Трудоемкость</b><br>(в часах, согласно уч. плану) | Количество з.е./часов  | Лекции    | Практические занятия (при наличии) | Лабораторные занятия (при наличии) | Самостоятельная работа |
|  | <b>72</b>  | <b>20</b> |                                    | <b>20</b>                          | <b>32</b>              |
| <b>Форма промежуточной аттестации</b>                | <b>зачет</b>   |           |                                    |                                    |                        |

|   |   |           |                                    |                                    |                        |
|---|---|-----------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------|
| <b>Наименование дисциплины (модуля)</b>           | <b>ЭДТФ-9      ОСНОВЫ СЕТЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ</b>  |           |                                    |                                    |                        |
| <b>Цель изучения</b>                              | <p>Изучить базовые технологии и протоколы, применяемые в современных информационно-вычислительных сетях, принципы их построения и администрирования, основы передачи данных и модели сетевого взаимодействия.</p> <p>Задачей дисциплины является изучение программных средств, которые обеспечивают безопасность передачи данных в распределенных компьютерных сетях; изучение программных средств для поиска уязвимостей в информационной системе, изучение принципов защиты от несанкционированного доступа и несанкционированного копирования, формирование умений и навыков эффективного использования программного обеспечения систем защиты информации в компьютерных сетях при решении практических задач</p>            |           |                                    |                                    |                        |
| <b>Компетенции</b>                                | <p><b>ОПК-5:</b> Владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, способностью самостоятельно работать на компьютере в средах современных операционных систем и наиболее распространенных прикладных программ, и программ компьютерной графики.</p> <p><b>ОПК-6:</b> Способность работать с распределенными базами данных, работать с информацией в глобальных компьютерных сетях, применяя современные образовательные и информационные технологии</p> <p><b>ПК-10:</b> Способность применять современные информационные технологии, пакеты прикладных программ, сетевые компьютерные технологии и базы данных в предметной области для расчета технологических параметров</p> |           |                                    |                                    |                        |
| <b>Краткое содержание</b>                         | Архитектура компьютерных сетей. Базовые технологии локальных сетей. Составные сети на основе стека протоколов TCP/IP. Глобальные сети. Сетевой уровень как средство построения больших сетей. Концентраторы, повторители и сетевые адаптеры как основа физической структуры сети.   |           |                                    |                                    |                        |
| <b>Трудоемкость (в часах, согласно уч. плану)</b> | Количество з.е./часов   | Лекции    | Практические занятия (при наличии) | Лабораторные занятия (при наличии) | Самостоятельная работа |
|   | <b>72</b>   | <b>20</b> | <b>20</b>                          | -                                  | <b>32</b>              |
| <b>Форма промежуточной аттестации</b>             | <b>Зачет</b>  |           |                                    |                                    |                        |

|   |   |           |                                    |                                    |                        |
|---|---|-----------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------|
| <b>Наименование дисциплины (модуля)</b>               | <b>ЭДТФ-10 ЗАЩИТА ИНФОРМАЦИИ</b>  |           |                                    |                                    |                        |
| <b>Цель изучения</b>                                  | <p>Целью дисциплины «Защита информации» является теоретическая и практическая подготовка специалиста к организации и проведению мероприятий по защите информации от утечки по техническим каналам на объектах информатизации в защищаемых помещениях, и на компьютерах</p> <p>Задачей дисциплины является ознакомление с техническими каналами утечки информации, обрабатываемой средствами вычислительной техники и автоматизированными системами; ознакомление с техническими каналами утечки акустической (речевой) информации; изучение способов и средств защиты информации, обрабатываемой техническими средствами; изучение способов и средств защиты выделенных (защищаемых) помещений от утечки акустической (речевой) информации; изучение методов и средств контроля эффективности защиты информации от утечки по техническим каналам; обучение основам организации технической защиты информации на объектах информатизации и в выделенных помещениях; обучение основам организации технической защиты информации на компьютерах в локальных сетях.</p> |           |                                    |                                    |                        |
| <b>Компетенции</b>                                    | <p><b>ОПК-5:</b> Владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, способностью самостоятельно работать на компьютере в средах современных операционных систем и наиболее распространенных прикладных программ, и программ компьютерной графики.</p> <p><b>ОПК-6:</b> Способность работать с распределенными базами данных, работать с информацией в глобальных компьютерных сетях, применяя современные образовательные и информационные технологии</p> <p><b>ПК-15:</b> Готовность использовать информационные технологии при разработке и проектировании новых изделий, технологических процессов и материалов технической физики</p>   |           |                                    |                                    |                        |
| <b>Краткое содержание</b>                             | Каналы утечки информации за счет побочных электромагнитных наводок, Каналы утечки информации используя специальные направленные микрофоны, Каналы утечки информации, используя Технические закладные устройства, Места установки и обнаружение технических закладных устройств, Системы контроля и управления доступом, Защита информации на компьютере, подключенном к локальной сети, Основы криптографии, Персональные и коллективные брандмауэры, Цифровая электронная подпись.   |           |                                    |                                    |                        |
| <b>Трудоемкость</b><br>( в часах, согласно уч. плану) | Количество з.е/часов  | Лекции    | Практические занятия (при наличии) | Лабораторные занятия (при наличии) | Самостоятельная работа |
|   | <b>72</b>   | <b>20</b> | <b>20</b>                          | -                                  | <b>32</b>              |
| <b>Форма промежуточной аттестации</b>                 | <b>Зачет</b>  |           |                                    |                                    |                        |

|  |  |           |                                    |                                    |                        |
|--|--|-----------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------|
| <b>Наименование дисциплины (модуля)</b>              | <b>ЭДТФ-11 ПРИКЛАДНАЯ КОМПЬЮТЕРНАЯ ФИЗИКА</b>  |           |                                    |                                    |                        |
| <b>Цель изучения</b>                                 | Целью изучения дисциплины является показать студентам основные приемы компьютерного моделирования в физике магнитных явлений; обеспечить понимание студентами возможных путей использования методов компьютерного моделирования при решении физических задач; научить разрабатывать алгоритмы для проведения компьютерного моделирования физических явлений; раскрыть роль и место компьютерной техники в физических теоретических исследованиях.  |           |                                    |                                    |                        |
| <b>Компетенции</b>                                   | <p><b>ОПК-3:</b> способность к теоретическим и экспериментальным исследованиям в избранной области технической физики, готовностью учитывать современные тенденции развития технической физики в своей профессиональной деятельности.</p> <p><b>ОПК-5:</b> владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, способность самостоятельно работать на компьютере в средах современных операционных систем и наиболее распространенных прикладных программ и программ компьютерной графики.</p> <p><b>ОПК-6:</b> способность работать с распределенными базами данных, работать с информацией в глобальных компьютерных сетях, применяя современные образовательные и информационные технологии.</p> <p><b>ПК-4:</b> способность применять эффективные методы исследования физико-технических объектов, процессов и материалов, проводить стандартные и сертификационные испытания технологических процессов и изделий с использованием современных аналитических средств технической физики.</p> <p><b>ПК-15:</b> готовность использовать информационные технологии при разработке и проектировании новых изделий, технологических процессов и материалов технической физики.</p> |           |                                    |                                    |                        |
| <b>Краткое содержание</b>                            | Введение в компьютерную физику. Задача о перколляции. Метод ренорм-группы на примере задачи о перколляции. Визуализация двумерной перколляции. Исследование двумерной перколляции на предмет порога протекания. Модель Изинга в компьютерной физике. Визуализация двумерного изинговского магнетика. Функции расчета параметров изинговского магнетика.  |           |                                    |                                    |                        |
| <b>Трудоемкость</b><br>(в часах, согласно уч. плану) | Количество з.е./часов  | Лекции    | Практические занятия (при наличии) | Лабораторные занятия (при наличии) | Самостоятельная работа |
|  | <b>3/108</b>   | <b>18</b> | <b>18</b>                          |                                    | <b>72</b>              |
| <b>Форма промежуточной аттестации</b>                | зачет  |           |                                    |                                    |                        |

|   |   |           |                                    |                                    |                        |
|---|---|-----------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------|
| <b>Наименование дисциплины (модуля)</b>           | <b>ЭДТФ-12      ОСНОВЫ ЛАЗЕРНОЙ ТЕХНИКИ</b>   |           |                                    |                                    |                        |
| <b>Цель изучения</b>                              | <p>Целями дисциплины «Основы лазерной техники» для обучающихся по направлению подготовки 16.03.01 «Техническая физика» являются: овладение обучающимися основными теоретическими положениями и экспериментальными методами современной лазерной физики; усвоение математических моделей оптических явлений в лазерах и методов их анализа; формирование знаний и навыков по эксплуатации лазерной техники.</p> <p><b>Задачами дисциплины являются: овладение системой знаний по физике лазеров; умение решать задачи с использованием приобретенных теоретических и практических навыков, что в результате обеспечит эффективное участие в разработке технологически простых и средней сложности конструкторских решений; участие в разработке инновационных физико-технических объектов и систем на основе лазерной техники.</b></p> |           |                                    |                                    |                        |
| <b>Компетенции</b>                                | <p><b>ПК-5:</b> готовность изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике профессиональной деятельности.</p> <p><b>ПК-9:</b> способность использовать технические средства для определения основных параметров технологического процесса, изучения свойств физико-технических объектов, изделий и материалов.</p>   |           |                                    |                                    |                        |
| <b>Краткое содержание</b>                         | Спонтанные и индуцированные процессы. Усиление и поглощение. Неравновесная среда. Резонаторы. Газовые лазеры. Лазеры на свободных электронах. Лазеры на красителях. Твердотельные лазеры. Полупроводниковые лазеры.   |           |                                    |                                    |                        |
| <b>Трудоемкость (в часах, согласно уч. плану)</b> | Количество з.е./часов   | Лекции    | Практические занятия (при наличии) | Лабораторные занятия (при наличии) | Самостоятельная работа |
|   | <b>2/72</b>   | <b>20</b> |                                    | <b>20</b>                          | <b>32</b>              |
| <b>Форма промежуточной аттестации</b>             | <b>экзамен</b>  |           |                                    |                                    |                        |

|   |   |           |                                    |                                    |                        |
|---|---|-----------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------|
| <b>Наименование дисциплины (модуля)</b>           | ЭДТФ-13 <b>МИКРО- И НАНОМЕХАНИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА</b>   |           |                                    |                                    |                        |
| <b>Цель изучения</b>                              | Цель изучения дисциплины: формирование у студентов представлений о современных тенденциях и перспективах развития микро- и нанотехнологий, основных технологических процессов микро- и наноэлектроники, способах получения наноразмерных объектов (фуллеренов, нанотрубок, графена и др.), свойствах квантоворазмерных структур, современных приложениях нанотехнологий.  |           |                                    |                                    |                        |
| <b>Компетенции</b>                                | <p><b>ОПК-3:</b> способность к теоретическим и экспериментальным исследованиям в избранной области технической физики, готовностью учитывать современные тенденции развития технической физики в своей профессиональной деятельности. <b>ОПК-5:</b> владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, способность самостоятельно работать на компьютере в средах современных операционных систем и наиболее распространенных прикладных программ и программ компьютерной графики.</p> <p><b>ПК-4:</b> способность применять эффективные методы исследования физико-технических объектов, процессов и материалов, проводить стандартные и сертификационные испытания технологических процессов и изделий с использованием современных аналитических средств технической физики. <b>ПК-10:</b> способность применять современные информационные технологии, пакеты прикладных программ, сетевые компьютерные технологии и базы данных в предметной области для расчета технологических параметров.</p>   |           |                                    |                                    |                        |
| <b>Краткое содержание</b>                         | <p><b>Технологии микросистем, микромеханические устройства.</b> Технологии микромеханики. Классификация технологий микросистемной техники. Технология поверхностной микромеханики. Технологии глубинного объемного травления. LIGA-технология. Микромеханические сенсоры. Виды преобразователей: пьезоэлектрические, тензорезистивные, емкостные. Микромеханические гироскопы и акселерометры. Интегральные микромеханические системы. Интегральные микромеханические системы. Микромеханические микрофоны, датчики давления, пирометры. Актуаторы. Микромеханические приводы движения. Пьезоэлектрические, емкостные, термомеханические, электромагнитные, пневматические актуаторы. Микрореле и коммутаторы. Микроприводы на эффекте «памяти формы».</p> <p><b>Элементы нанотехнологий, наномеханические устройства.</b> Применение наноматериалов в технике. Наносенсоры. Наноактуаторы. Наномеханические резонаторы. Наноподшипники вращения и скольжения. Нанопереключатель, нанореле. Молекулярные роторы, наномотор, наноробот. Нанометрология. Метрологическое обеспечение измерений размеров на наномасштабах. Инструменты нанотехнологий. Наноразмерная микроскопия. Нанотехнологии в медицине.</p> |           |                                    |                                    |                        |
| <b>Трудоемкость (в часах, согласно уч. плану)</b> | Количес тво з.е./ часов   | Лекц ии   | Практические занятия (при наличии) | Лабораторные занятия (при наличии) | Самостоятельная работа |
|   | <b>2/ 72</b>  | <b>20</b> | <b>20</b>                          | <b>-</b>                           | <b>32</b>              |
| <b>Форма промежуточной аттестации</b>             | зачет   |           |                                    |                                    |                        |

|   |  |        |                                    |                                    |                        |
|---|--|--------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------|
| <b>Наименование дисциплины (модуля)</b>           | ЭДТФ-14 <b>НАУЧНЫЙ СЕМИНАР ПО ФИЗИКЕ МАГНИТНЫХ ЯВЛЕНИЙ</b>   |        |                                    |                                    |                        |
| <b>Цель изучения</b>                              | Основные цели научного семинара: выработать у студентов компетенции и навыки исследовательской работы; ознакомить студентов с актуальными проблемами в области современной технической физики и путями их решения; помочь студентам выбрать направление и тему исследования; обеспечить студентам возможность получить навыки научной дискуссии и презентации результатов собственных исследований. Основная задача семинара – сделать научную работу студентов постоянным и систематическим элементом учебного процесса.  |        |                                    |                                    |                        |
| <b>Компетенции</b>                                | <p><b>ОПК-3:</b> способность к теоретическим и экспериментальным исследованиям в избранной области технической физики, готовностью учитывать современные тенденции развития технической физики в своей профессиональной деятельности. <b>ОПК-8:</b> способность самостоятельно осваивать современную физическую, аналитическую и технологическую аппаратуру различного назначения и работать на ней.</p> <p><b>ПК-4:</b> способность применять эффективные методы исследования физико-технических объектов, процессов и материалов, проводить стандартные и сертификационные испытания технологических процессов и изделий с использованием современных аналитических средств технической физики. <b>ПК-5:</b> готовность изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике профессиональной деятельности. <b>ПК-6:</b> готовность составить план заданного руководителем научного исследования, разработать адекватную модель изучаемого объекта и определить область ее применимости. <b>ПК-10:</b> способность применять современные информационные технологии, пакеты прикладных программ, сетевые компьютерные технологии и базы данных в предметной области для расчета технологических параметров.</p> |        |                                    |                                    |                        |
| <b>Краткое содержание</b>                         | <p>Эффекты взаимодействия магнитной подсистемы кристаллов с другими подсистемами. Взаимодействие носителей заряда с магнитной подсистемой в металлах и магнитодиэлектриках. Эффекты ковалентности в халькогенидных шпинелях хрома. Влияние молекулярной подвижности на форму сигналов магнитного резонанса. Динамическая доменная структура в ЭПФГ. Процессы структурной релаксации в аморфных микропроводах. Магнитофотоника. Плазмоника. Манганиты. Пьезомагнетизм. Скирмионы.</p> <p>Вопросы автоматизации эксперимента. Автоматизация регистрации импульсных откликов ЯМР. Температурные измерения магнитных свойств пленок. Магнитная интроскопия в экспертных исследованиях. Автоматизация гальваномагнитных исследований. Измерение СВЧ параметров микропроводов.</p>   |        |                                    |                                    |                        |
| <b>Трудоемкость (в часах, согласно уч. плану)</b> | Количество з.е./ часов   | Лекции | Практические занятия (при наличии) | Лабораторные занятия (при наличии) | Самостоятельная работа |
|   | 2/ 72  | -      | 36                                 | -                                  | 36                     |
| <b>Форма промежуточной аттестации</b>             | зачет  |        |                                    |                                    |                        |