

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ИТОГОВОЙ (ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ) АТТЕСТАЦИИ

| Код модуля | Модуль |
|-------------------|--|
| <i>1144127(1)</i> | <i>Государственная итоговая аттестация</i> |

Екатеринбург

Оценочные материалы по итоговой (государственной итоговой) аттестации составлены авторами:

| № п/п | Фамилия, имя, отчество | Ученая степень, ученое звание | Должность | Подразделение |
|--------------|-------------------------------|---|------------------|---------------------------------------|
| 1 | Байтимиров Дамир Рафисович | кандидат физико-математических наук, без ученого звания | Доцент | физики высокоэнергетических процессов |

Согласовано:

Управление образовательных программ

Т.Г. Комарова

1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ИТОГОВОЙ (ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ) АТТЕСТАЦИИ

В рамках государственной итоговой аттестации проверяется уровень сформированности результатов освоения образовательной программы – компетенций

Таблица 1.

| № п/п | Перечень государственных аттестационных испытаний | Объем государственных аттестационных испытаний в зачетных единицах | Форма итоговой промежуточной аттестации по ГИА |
|-------|--|--|--|
| 1 | Подготовка к защите и процедура защиты выпускной квалификационной работы | 5 | Экзамен |
| 2 | Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена | 1 | Экзамен |

2. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ – КОМПЕТЕНЦИИ НА ИТОГОВОЙ (ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ) АТТЕСТАЦИИ

2.1 Для государственных аттестационных испытаний применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания учебных достижений студентов по образовательной программе на соответствие указанным в табл.2 результатам освоения образовательной программы – компетенциям.

Таблица 2

Критерии оценивания учебных достижений обучающихся

| Результаты обучения | Критерии оценивания учебных достижений обучающихся на соответствие компетенциям |
|---------------------|---|
| Знания | Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью. |
| Умения | Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью. |
| Опыт /владение | Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов. |
| Личностные качества | Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения по компетенциям на уровне запланированных индикаторов. Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения. |

| | |
|--|--|
| | Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения. |
|--|--|

2.2. Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении государственных аттестационных испытаний) используется универсальная шкала.

Таблица 3

Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по компетенциям по уровням

| Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов) по компетенциям | | | | |
|---|---|---|------------|---|
| № п/п | Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (индикаторов) по компетенциям | Шкала оценивания | | |
| | | Традиционная характеристика уровня | | Качественная характеристика уровня |
| 1. | Все результаты обучения (индикаторы) по компетенции достигнуты в полном объеме, замечаний нет, компетенция сформирована | Отлично (80-100 баллов) | Зачтено | Высокий (В) |
| 2. | Результаты обучения (индикаторы) по компетенции в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения | Хорошо (60-79 баллов) | | Средний (С) |
| 3. | Результаты обучения (индикаторы) по компетенции достигнуты не в полной мере, есть замечания | Удовлетворительно (40-59 баллов) | | Пороговый (П) |
| 4. | Освоение результатов обучения по компетенции не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка | Неудовлетворительно (менее 40 баллов) | Не зачтено | Недостаточный (Н) |
| 5. | Результат обучения по компетенции не достигнут, задание не выполнено | Недостаточно свидетельств для оценивания | | Нет результата |

3. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ИТоговым (ГОСУДАРСТВЕННЫМ ИТоговым) АТТЕСТАЦИОННЫМ ИСПЫТАНИЯМ

3.1. Перечень вопросов для подготовки к сдаче государственного экзамена

1. Перечень вопросов к сдаче госэкзамена для направления 14.03.02, траектория ЭиАФУ:
1. Каскад с последовательной отрицательной обратной связью ООС по току. Частотно

зависимая последовательная ООС по току в каскаде ОЭ. 2. Основные разновидности газовых ионизационных детекторов (ионизационная камера, пропорциональный счетчик, газоразрядный счетчик), режимы их работы. Эффективность регистрации заряженных частиц, гамма-излучения и нейтронов. Области применения газовых детекторов. 3. Физические основы ускорения заряженных частиц (уравнение Лоренца, равновесная орбита, устойчивость движения, синхротронное излучение). 4. Каскад с эмиттерной связью - дифференциальный каскад (ДК). Свойства дифференциального каскада. Режим большого сигнала ДК. Работа ДК при использовании одного из входов. 5. Полупроводниковые детекторы p-n и p-i-n-типа, их основные разновидности. Энергетические и временные характеристики. Эффективность регистрации излучений. Области применения. 6. Системы счисления. Кодовое представление информации. Коды (прямой, обратный, дополнительный, двоично-десятичный и специальные) и их использование. Арифметические операции с использованием различных кодовых представлений чисел. 7. Взаимодействие быстрых электронов с веществом. 8. Линейные импульсные цепи. Передача импульсных сигналов через резистивно-емкостные цепи. Укорачивающие, дифференцирующие и интегрирующие цепи. 9. Взаимодействие гамма-излучения с веществом. 10. Нелинейные импульсные цепи. Цепи с диодами: ограничители, фиксаторы и восстановители постоянной составляющей. 11. Импульсные генераторы: бистабильные (триггеры), моностабильные (одновибраторы) и астабильные (мультивибраторы). Генераторы импульсов специальной формы. 12. Комбинационные схемы. Типовые комбинационные схемы: шифраторы, дешифраторы, мультиплексоры, схемы контроля чётности и равнозначности кодов, сумматоры и арифметически-логические устройства. 13. Цепная реакция деления (основные параметры делящихся нуклидов, коэффициент размножения, размножающая среда, нейтронные циклы). 14. Интегральные операционные усилители /ОУ/ и основные схемы их включения. Общие свойства ОУ, их классификация. Характеристики и параметры. Структура ОУ. Отрицательная обратная связь в схемах с ОУ. Неинвертирующий усилитель на ОУ. Инвертирующий усилитель на ОУ. Диаграммы Боде. Запас устойчивости операционной схемы. Разновидности усилителей с ООС. Усилитель напряжения. Усилитель тока. Усилитель заряда. 15. Последовательностные схемы. Триггеры, регистры и счётчики. Цифровые автоматы. Примеры проектирования последовательностных схем. 16. Микропроцессор (МП): обобщенная схема, классификация, архитектурные особенности. Основные сведения о современных типах МП. Применение. 17. Твэлы, требования к ним и их конструкции, свойства и характеристики различных теплоносителей. 18. Организация ввода вывода данных; стандартный интерфейс МП системы; контроллеры внешних устройств; программно-управляемая передача данных по параллельному каналу (синхронный и асинхронный обмен). 19. Механизмы возникновения радиационных дефектов в материалах. Радиационные эффекты в полупроводниках и диэлектриках. 20. Программно-управляемая МП передача данных по последовательному каналу (синхронный и асинхронный обмен); простейшие протоколы обмена; организация контроллера для программно-управляемого обмена данными. 21. Радиоактивное излучение ядерных реакторов (накопление и активность продуктов деления, биологически значимые продукты, активная зона и технологические контуры как источники излучения, радиоактивные выбросы и сбросы). 22. Интегрирующие преобразователи напряжения в цифровой код. 23. Погрешности измерений (абсолютная и относительная, статическая и динамическая, систематическая и случайная). Грубые погрешности (промахи) и критерии их оценки. 24. ПНК (АЦП) для спектрометрических измерений. Сравнение различных ПНК (АЦП) по основным параметрам. 25. Математическое описание непрерывных САР. Передаточная функция САР в операторном виде и ее стандартная запись. 26. Принципы построения цифро-аналоговых преобразователей (ЦАП). Параллельные ЦАП. 27. Основы теории переключательных функций. Аксиомы, теоремы и тождества алгебры логики. Минимизация логических функций. 28. Сцинтилляционный счетчик, его структура,

принцип работы и основные характеристики. Схема включения и питания ФЭУ. Временные и энергетические характеристики. Области применения. 29. Образование радиационных дефектов в металлах и реакторных материалах. 30. Импульсные сигналы, их виды и параметры. Формирователи импульсов на основе транзисторных ключей, ТТЛ-элементов и операционных усилителей. 31. Виды измерений. Методы измерений. Единство измерений. Государственные и вторичные эталоны. Система государственной передачи свойств эталонов. Средство измерений. Мера. Стандартный образец. Образцовое вещество. 32. Программирование МП: представление чисел в МП; языки и уровни программирования; ассемблер; средства подготовки программного обеспечения МП; понятие кросс-системы. 33. Прямой доступ к памяти (ПДП): захват машинного цикла; передача блоков данных; организация контроллера ПДП. 34. адионуклидные источники, классификация, конструкции и особенности. 35. Типовые входные воздействия и соответствующие реакции (переходная и весовая функции) систем автоматического управления (САУ). Комплексный передаточный коэффициент (частотная передаточная функция) САУ и его составляющие, способы их расчета и графического представления (годограф комплексной передаточной функции, диаграммы Боде). 36. Математическое описание непрерывных САУ. Передаточная функция САУ в операторном виде и ее стандартная запись. Типовые звенья. Модель операционного усилителя в идеологии типовых звеньев. 37. Устойчивость линейных САУ. Алгебраический критерий устойчивости Гурвица. Частотный критерий устойчивости Найквиста. Устойчивость электронных схем на основе операционного усилителя. 38. Определение результатов косвенных измерений и оценивание их погрешностей. 39. Методы дозиметрии, их классификация, принципы действия, энергетическая зависимость чувствительности. 40. Выпрямители с умножением напряжения и их использование в источниках питания ФЭУ. 41. Стандартный последовательный интерфейс внешних устройств персонального компьютера RS-232. Последовательные интерфейсы для построения распределенных АС : RS – 422, RS – 485. 42. Квантование непрерывного сигнала. Математическое описание линейных импульсных САУ. 43. Стандартный параллельный интерфейс внешних устройств персонального компьютера (режимы параллельного порта, последовательность действий при передаче информации по интерфейсу). 44. Принципы построения АС. Базовые функции и типовые подсистемы АС. Подсистема сбора и преобразования входной информации. Помехозащищенность распределенных АС. Заземление и экранирование. 45. Аддитивная и мультипликативная компоненты помехи в трактах обработки сигналов. Типы помех, их физическая природа и пути проникновения в измерительный тракт. Особенности конструктивного и схемотехнического подавления помех в электронных трактах обработки сигналов. 46. Основные дозиметрические величины, области их применения, связь между ними. 47. Биологическое действие ионизирующих излучений. Современные концепции нормирования облучения. НРБ-96. 48. Понятие интерфейса. Функции интерфейса. Стандарт на интерфейс. Понятие энергетической, логической и конструктивной совместимости функциональных блоков и устройств. 49. Последовательный интерфейс USB. Особенности организации в сравнении с последовательными интерфейсами предыдущего поколения.

2. Перечень вопросов к сдаче госэкзамена для направления 14.03.02, траектория ММ и ЯТ:

1. Принцип относительности. Постулаты специальной теории относительности. Преобразования Лоренца. 4-векторы, 4-тензоры. 2. Функция Лагранжа. Функция Гамильтона. Функция действия. Принцип наименьшего действия. Уравнения движения в обобщенных координатах. Скобки Пуассона. 3. Гармонические колебания. Уравнение колебаний. Колебания со многими степенями свободы. Гамильтониан. Нормальные координаты. Вынужденные колебания. Резонанс. 4. Статистический и термодинамический методы исследования систем многих частиц. Фазовое пространство.

Элементарная ячейка. Плотность состояний в фазовом пространстве. 5. Микроскопические и макроскопические параметры. Вероятность и флуктуация. Функция распределения. 6. Функция распределения равновесной термодинамической системы. Микроканоническое, каноническое, большое каноническое распределения Гиббса. 7. Распределение Максвелла. Средняя, наиболее вероятная и среднеквадратическая скорости. Распределение молекул идеального газа по энергиям теплового движения. Средняя кинетическая энергия. Статистический смысл температуры. Число степеней свободы молекулы. Закон равномерного распределения энергии системы по степеням свободы, его область применимости 8. Молекулярно-кинетическая теория явлений переноса. Уравнения диффузии, теплопроводности и вязкости. Опытные законы диффузии, теплопроводности и внутреннего трения. Зависимость коэффициентов переноса в газах от температуры Опыт Эрстеда. Опыт Ампера. Магнитное взаимодействие токов. Релятивистская интерпретация магнитного взаимодействия. Сила Ампера. 10. Индукция магнитного поля. Принцип суперпозиции. Силовые линии магнитного поля. 11. Теорема Гаусса для вектора индукции магнитного поля. 12. Магнитное поле элемента тока. Закон Био-Савара-Лапласа. Применение закона Био-Савара-Лапласа к расчету магнитных полей, созданных кольцевым током и током, текущим по прямолинейному отрезку проводника. 13. Циркуляция вектора индукции магнитного поля. Теорема о циркуляции вектора индукции магнитного поля (закон полного тока). Применение теоремы о циркуляции к расчету магнитного поля соленоида и тороида 14. Контур с током в однородном магнитном поле. Магнитный момент контура с током. Работа перемещения проводника и контура с током в магнитном поле. Поток вектора индукции магнитного поля Энергия контура с током в магнитном поле. 15. Спиновые магнитные моменты. 16. Обобщение закона электромагнитной индукции. Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Уравнения Максвелла для электромагнитного поля в интегральной и дифференциальной форме. Единство и относительность электрического и магнитного полей. 8 17. Электрический колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания в закрытом колебательном контуре без активного сопротивления. Полная энергия свободных электромагнитных колебаний и взаимное превращение энергий электрического и магнитного полей. 18. Продольные и поперечные волны. Волновые поверхности. Фронт волны. Фазовая 19. скорость волны. Длина волны. Волновое число (волновой вектор). 20. Волна в упругой среде. Уравнение упругой волны Энергия упругой волны. Звук. 21. Опыт Герца. Опыты Попова. Волновое уравнение электромагнитной волны. Уравнение плоской монохроматической электромагнитной волны. 22. Основные свойства электромагнитных волн. Энергия электромагнитных волн. Импульс электромагнитной волны. Шкала электромагнитных волн. Применение электромагнитных волн. 23. Законы электромагнитного излучения: Стефана-Больцмана, Вина. Формула Рэлея- Джинса. Ультрафиолетовая катастрофа. Гипотеза квантов. Распределение Планка. 24. Постулаты Бора. Правила квантования круговых орбит. Излучение света в теории Бора. Опыт Франка-Герца. 25. Операторы физических величин. Принцип суперпозиции состояний. Туннельный эффект. 26. Атом водорода: гамильтониан, энергетический спектр, квантовые числа, волновые функции. 27. Принцип неопределённости и принцип дополнительности. Соотношения неопределённости Гейзенберга. Условие одновременной измеримости двух физических величин. 28. Стационарные состояния. Стационарное уравнение Шрёдингера. Общие свойства волновых функций и энергетического спектра. 29. Нестационарное уравнение Шрёдингера. 30. Квантовая теория рассеяние. Борновское приближение. 31. Спин электрона. Экспериментальные доказательства существования спина. Спин и магнитный момент. Операторы спина. Матрицы Паули. 32. Капельная модель ядра. Теория деления ядер. Оболочечная модель ядра. Магические числа. 33. Радиоактивный распад. Период полураспада. Теория α -распада. Теория β -распада 34. Основные уравнения газодинамики. Формула Сен-Венана-Вентцеля. Особенности истечения газа через сопло.

Сопло Лавая. 35. Основные уравнения движения проводящей жидкости в магнитном поле. МГД- генераторы и насосы. Примеры магнитогидродинамических течений в природе. 36. Теория ударных волн. Ударная адиабата Гюгонию. Формулы для термодинамических параметров ударной волны. 37. Ковариантная форма уравнения Дирака. Вариационный принцип для уравнения Дирака. 38. Квантование электромагнитного и электрон-позитронного полей. Взаимодействие полей. Виды операторов взаимодействия

3. Перечень вопросов к сдаче госэкзамена по направлению 14.03.02 «Ядерные физика и технологии» по траектории «УИП в АП»

1. Понятие интеллектуальной собственности (ИС). Классификация объектов ИС. Интеллектуальные права. Исключительное право. Личные неимущественные права. 2. Договоры о распоряжении исключительным правом. Договор об отчуждения права. Лицензионный договор. Сублицензионный договор. 3. Служебный объект интеллектуальной собственности. Принадлежность прав на служебный объект интеллектуальной собственности. Право автора служебного объекта ИС на вознаграждение. 4. Патентное право. Объекты патентного права. Изобретения. Объекты и критерии патентоспособности изобретения. Формула изобретения. Особенности правовой охраны полезных моделей. Промышленные образцы. Критерии патентоспособности промышленных образцов. 5. Товарные знаки. Критерии охраноспособности. Международная классификация товаров и услуг. Права правообладателя. 6. Патентная чистота продукта. Критерии нарушения исключительных прав на изобретение, полезную модель, промышленный образец. Сопоставительный анализ формулы изобретения и объекта техники. 7. Авторское право. Условие возникновения. Права правообладателя. Объекты авторского права. Государственная регистрация программ для ЭВМ и баз данных. 8. Секрет производства. Исключительное право на секрет производства. Режим коммерческой тайны. 9. Риски инновационного проекта в сфере интеллектуальной собственности и способы их компенсации. Риски, связанные с происхождением прав. Риски потери исключительного права. Риски нарушения прав третьих лиц. 10. Выявление результатов интеллектуальной деятельности, используемых в продукте (проекте). Выбор способов и территории правовой охраны. 11. Формирование патентного портфеля проекта. Обоснование объема и структуры патентного портфеля на основе анализа внутренней (ключевых компетенций) и внешней (отраслевых патентных ландшафтов и патентных портфелей конкурентов) среды компании. Планирование мероприятий и бюджета правовой охраны РИД. 12. Понятие проекта, портфеля проектов, программы. Процедура и принципы определения целей проекта. Инновационный проект. Классификация проектов. Проектная и операционная деятельность: сходства и различия. 13. Роль стандартов в управлении проектах. Примеры стандартов. Группы процессов стандарта РМВОК. Основные характеристики. 14. Окружение проекта: внутреннее и внешнее. Системная модель управления проектами. Основные проблемы при реализации проекта. 15. Жизненный цикл проекта. Понятие и основные подходы к разработке проекта. Предиктивный, итеративный, инкрементный, адаптивный метод. Факторы успеха проекта. 16. Логико-структурный подход при разработке проектов. Анализ заинтересованных сторон. Проектные роли. Анализ проблем внешней и внутренней среды. 17. Структуры проекта. Иерархическая структура работ (ИСР). Виды и принципы построения ИСР. Организационная структура управления. Матрица ответственности. 18. Метод освоенного объема. Понятие и основные показатели. Прогнозирование параметров проекта на основе метода освоенного объема. 19. Управление расписанием проекта. Процессы управления. Сжатие расписания. Ресурсы проекта. Выравнивание ресурсов. Диаграмма Ганта. 20. Методы сетевого планирования. Построение сетевой модели. Метод критического пути. PERT-анализ. Методы оптимизации. 21. Управление стоимостью проекта. План финансирования. Оценка стоимости проекта. Процессы управления стоимостью проекта. Классификация затрат.

Формирование бюджета проекта. 22. Управление рисками проекта. Процессы управления рисками проекта. Методы анализа и оценки рисков. Стратегии управления рисками. 23. Понятия "Технологическое предпринимательство" и "Инновационное предпринимательство". Сущность инновационного предпринимательства. Отличительные особенности от традиционного предпринимательства. 24. Понятия "Технологическое предпринимательство" и "Инновационное предпринимательство". Факторы, влияющие на развитие инновационного предпринимательства 25. Модели инновационного предпринимательства 26. Модели инновационного процесса 27. Методы поиска и отбора инновационных идей: креативные методы (2-3 метода, их плюсы, минусы, особенности применения) 28. Методы поиска и отбора инновационных идей: аналитические методы (2-3 метода, их плюсы, минусы, особенности применения) 29. Бизнес-модель: определение, предназначение, пример(ы). 30. Бизнес-модель Остервальдера. Шаблон. Описание структурных элементов. 31. Источники финансирования инновационных проектов. Описание, особенности использования, ограничения. 32. Правовые формы организации бизнеса. Виды, особенности, ограничения. Особенности юридического оформления и функционирования МИП (малых инновационных предприятий). 33. Классификация инноваций. Идентификационные признаки инноваций. 34. Понятие о технологических укладах. Характеристика ТУ 35. Эволюция концепций маркетинга: концепция совершенствования производства, концепция совершенствования товара, концепция интенсификации коммерческих усилий, концепция традиционного маркетинга, концепция социально-этичного маркетинга, маркетинг взаимодействия. 36. Понятие сегментирования. Критерии сегментирования потребительского рынка. Критерии сегментирования делового рынка. Критерии оценки сегментов рынка. Таблица основных ценностей потребителей. 37. QFD анализ. Описание. Предназначение. Стадии. 38. Управление продуктом: этапы разработки и подтверждения гипотез при разработке продукта. 39. Экспериментальные доказательства дискретной структуры электрических зарядов, перенос электрического заряда в газах. 40. Определение электрического заряда электрона. (Опыт Томсона. Опыт Милликена). 41. Экспериментальная проверка законов теплового излучения: Кирхгофа, Стефана-Больцмана и Вина. Проверка формул Рэлея-Джинса, формулы Планка и следствий, вытекающих из нее. 42. Проверка законов внешнего фотоэффекта, уравнения Эйнштейна для фотоэффекта. 43. Исследование вынужденного излучения, оптических генераторов. 44. Экспериментальное исследование атомных спектров и их закономерностей. Постоянная Ридберга. 45. Обобщенная формула Бальмера. Спектральные термы. Комбинационный принцип Ридберга. 46. Квантовые постулаты Бора и их экспериментальное подтверждение (опыт Франка и Герца). 47. Волновые свойства частиц. Экспериментальное подтверждение волновых свойств электрона. 48. Орбитальный, спиновый и полный механический и магнитный моменты электрона в атоме. 49. Рентгеновское излучение. Проверка закона Мозли, уравнения Лауэ. Практическое применение условия Вульфа-Брэгга. 50. Основы зонной теории полупроводников. Применение и свойства полупроводниковых фотоэлементов и туннельного диода. 51. Элементарные частицы. Протон-нейтронная модель ядра. Состав ядра. Нуклоны. 52. Массовое число. Заряд ядра. Изотопы. Изобары. Изотоны. 53. Виды радиоактивности, радиоактивные семейства. Законы простого и сложного радиоактивного распада. Закономерности альфа- бета- и гамма- распада. 54. Энергия связи атомных ядер. Дефект массы ядра. 55. Понятие о ядерной энергетике. Проблемы и перспективы развития мировой и отечественной энергетике, роль атомной энергии. 56. Энергия и продукты деления ядер. Основы цепного процесса. Ядерные реакции синтеза. Проблемы управляемого термоядерного синтеза. 57. Структура ядерного топливного цикла. Понятие замкнутого ядерного топливного цикла. Структура и предприятия ЯТЦ России. 58. Типы энергетических ядерных реакторов. Классификация МАГАТЭ. 59. Методы обогащения урановых руд. Кислотное и карбонатное выщелачивание урана. Экстракционный

аффинаж урана. 60. Тетрафторид и гексафторид урана: свойства, получение и применение. Методы разделения изотопов урана. 61. Состав и производство твэлов и топливных сборок, технологические требования к их качеству. 62. Проблемы обращения с обедненным гексафторидом урана (ОГФУ). Методы конверсии ОГФУ и сферы применения продуктов его переработки. 63. Простейший ядерный реактор. Топливо ядерных реакторов. Коэффициент воспроизводства. 64. Диффузия нейтронов. Точечный источник в бесконечной среде. 65. Классификация ядерных реакторов. Простейший ядерный реактор. 66. Рассеяние и замедление нейтронов. Нейтронные поперечные сечения. Выход нейтронных реакций. 67. Цепная реакция деления. Коэффициент размножения реактора бесконечных размеров. 68. Основные свойства реакции деления. Механизм деления ядер. Продукты деления. 69. Возможность расширенного воспроизводства делящихся изотопов. Утечка нейтронов. 70. Действие запаздывающих нейтронов. Распределение нейтронов в реакторе. 71. Замедление нейтронов в бесконечных средах. Упругое рассеяние нейтронов. 72. Энергетический спектр замедляемых нейтронов. Замедление в водороде без поглощения. 73. Изменение изотопического состава ядерного горючего. Изменение реактивности при выгорании горючего и его воспроизводстве. 74. Управление реактором. Нарушение нейтронного баланса. Регулирующие стержни. 75. Отравление реактора продуктами деления. 76. Гомогенный реактор с отражателем. Свойства отражателя. 77. Особенности гетерогенного реактора. Главные эффекты размещения урана в виде блоков. 78. Образование и накопление плутония в ядерном реакторе. Изотопы плутония.

3.2. Перечень тем выпускных квалификационных работ

1. Тематика ВКР для направления 14.03.02, траектория ММ и ЯТ: 1. Актуализация методики определения нижнего допустимого положения РО РС 1, 2 реактора БН-800 при отключении теплоотводящей петли 2. Электрофизические свойства протонпроводящих оксидов 3. Исследование формирования димеров в кристаллической структуре Li_2RuO_3 под давлением 4. Исследование радиационно-индуцированных парамагнитных центров в биологических тканях 5. Применение гибридных функционалов для расчетов электронной структуры соединений переходных металлов 6. Разработка математической модели тепловых и электрических полей для алюминиевого электролизера 7. Обнаружение потенциальных дозиметрических свойств различных материалов методом ЭПР 8. Изучение свойств радиоактивного распада изотопов трансфермиевых элементов

2. Тематика ВКР для направления 14.03.02, траектория ЭиАФУ: Общая тематика: 1. Теоретическое и экспериментальное исследование физических процессов и объектов. 2. Расчет, проектирование, техническая реализация и верификация измерительных средств диагностики, контроля и автоматики физических установок. 3. Математико-компьютерное моделирование и исследование физических процессов и объектов. 4. Разработка, проектирование и реализация различных электронных блоков и устройств, используемых для контроля и диагностики состояния физических объектов. Конкретные заголовки тем предыдущих ВКР 5. Комплекс по изучению схем импульсных генераторов в рамках дисциплины «Импульсные устройства» 6. Преобразователь электрической энергии с широким диапазоном входного напряжения 7. Одноплатный миникомпьютер на основе МП i MX 8 MINI 8. Система обеспечения микроклимата трамвая 9. Разработка газового расходомера для аэродинамического стенда 10. Автоматизация контроля прочности сварных швов 11. Беспроводная передача энергии 12. Автоматизация расчета усталости сварного шва в программном пакете Ansys 13. Разработка устройства беспроводной передачи энергии электропитания РЭА 14. Разработка бесконтактного измерителя силы постоянного электрического тока 15. Модернизация лабораторного

стенда магнитотерапевтической установки 16. Разработка устройства дистанционного регулирования уличного освещения 17. Преобразователь электрической энергии с широким диапазоном входного напряжения 18. Высокоточный радар интеллектуальных систем беспилотных транспортных средств 19. Модем зарядной станции электромобиля для передачи данных через линию Control Pilot по стандарту ISO 15188 20. Программно-аппаратный комплекс контроля параметров тензопреобразователей давления в процессе их производства 21. Разработка принципов управления биотрансформационным реактором с применением нейросетевых алгоритмов 22. Разработка программы расчета ВАХ дугового разряда в воздухе на основе каналовой модели 23. Автоматизированная система контроля положения кромки образца при тепловых испытаниях ТЗМ на аэродинамическом стенде 24. Верификация характеристик испытательного оборудования на ЭМС электронных блоков 25. Разработка концепции цифрового двойника установки сверхкритического водного окисления

3. Темаатика ВКР по направлению 14.03.02 «Ядерные физика и технологии» по траектории «УИП в АП» 1. Технология производства радионуклида Ge-68 на базе Циклотронного Центра Ядерной Медицины УрФУ. 2. Разработка и исследование газового эжектора. 3. Разработка и исследование устройства для измерения газодинамической проводимости капиллярных каналов. 4. Разработка оптического криостата для проведения исследований криогенных мишеней для лазерного термоядерного синтеза. 5. Разработка и исследование пульсационной тепловой трубы. 6. Разработка и создание моторизованного гониометра. 7. Разработка и исследование устройства хранения и выдачи рабочей жидкости. 8. Разработка и коммерциализация установки для лазерной сварки изделий из тонких металлических компонентов. 9. Разработка и исследование теплопередающего устройства. 10. Разработка модели переменного коэффициента жесткости для анализа прочностного предела бронхиального анастомоза. 11. Гомогенизация гетерогенного реактора на основе теории непрерывного замедления. 12. Исследование работоспособности пульсационных тепловых труб. 13. Исследование функционирования абсорбционного трансформатора тепла. 14. Численное решение уравнений Шредингера для взаимодействующих зарядов. 15. Экспериментальное исследование испарений с поверхности сетчатых капиллярных структур. 16. Моделирование конвективного массопереноса в расплавах солей. 17. Разработка методики измерения газодинамических потоков в каналах. 18. Экспериментальное исследование работы контурного термосифона при наличии неконденсируемого газа. 19. Разработка программного обеспечения для нейтронно-физического расчета теплового реактора типа РБМК. 20. Разработка метода расчета сферически-симметричного ядерного реактора на основе численного решения нестационарного кинетического уравнения Больцмана для нейтронного потока.