

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Снежинский физико-технический институт -
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования
**«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(СФТИ НИЯУ МИФИ)**

«УТВЕРЖДАЮ»

Зам. руководителя по учебной
и научно-методической работе

« _____ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**Устройство боеприпасов, взрывателей и систем управления действием
средств поражения**

Направление подготовки (специальность) _____ 17.05.01 «Боеприпасы и взрыватели» _____

Специализация _____ «Сквозное цифровое проектирование технических комплексов» _____

Наименование образовательной программы _____

Квалификация (степень) выпускника _____ специалист _____
(бакалавр, магистр, специалист)

Форма обучения _____ очная _____
(очная, очно-заочная (вечерняя), заочная)

г. Снежинск, 20__ г.

ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель преподавания дисциплины

Цель преподавания курса состоит в раскрытии схемной физической и конструктивной сущности СБП различного назначения, входящих в СБП специальных устройств. Главной особенностью СБП является обеспечение постоянной их готовности к срабатыванию с обеспечением основного параметра с высокой степенью надежности при и после комплекса внешних воздействий в течение всего срока службы СБП. При изучении курса закладываются основы конструкторских знаний по специальности 17.05.01 «Боеприпасы и взрыватели».

Задачи изучения дисциплины

Студенты должны знать схемную, физическую и конструктивную сущности СБП различного назначения, входящих в него узлов и ПУ, входящих в состав СБП, специальных устройств, основные технические решения, обеспечивающие соответствие тактико-техническим требованиям, направления развития СБП.

Студенты должны уметь разбираться в сути технических решений, направленных на обеспечение заданных характеристик.

1. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина «Устройство боеприпасов, взрывателей и систем управления действием средств поражения» относится к обязательным дисциплинам базовой части учебного плана ООП ВО 17.05.01 «Боеприпасы и взрыватели». Дисциплина изучается в 5, 6 и 7 семестрах.

Знания, полученные при освоении данного курса, используются при изучении дисциплин «Проектирование боеприпасов систем артиллерийского, ракетного и бомбового вооружения», «Системы артиллерийского, ракетного и бомбового вооружения», «Основы обеспечения безопасности ядерного оружия», для выполнения курсовых и дипломных проектов.

Перечень дисциплин, усвоение которых студентами необходимо для изучения данной дисциплины:

- Инженерная и компьютерная графика.
- Физика (Механика, Электричество и магнетизм).
- Сопротивление материалов.
- Теория механизмов и машин.
- Материаловедение.
- Основы взаимозаменяемости и технические измерения.

2. КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ / ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАЗОВАНИЯ И КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА ПО ЗАВЕРШЕНИИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Компетентностная модель соответствует требованиям ОС НИЯУ МИФИ по специальности 17.05.01 «Боеприпасы и взрыватели». При изучении дисциплины предусмотрено освоение следующих компетенций.

ОПК-7 Способен анализировать текущее состояние и тенденции развития оружия и систем вооружения;

ОПК-11 Способен ориентироваться в проблемных ситуациях и решать сложные вопросы проектирования, производства, испытания и эксплуатации боеприпасов и взрывателей различного типа и назначения;

ОПК-12 Способен качественно и количественно оценивать результаты, математически формулировать постановку задачи и результаты ее решения применительно к проектированию, производству, испытаниям и эксплуатации боеприпасов и взрывателей различного типа и назначения;

ПК-2 Способен использовать в профессиональной деятельности технические характеристики и конструктивные особенности современных образцов боеприпасов и взрывателей;

ПК-3 Способен определить полный комплекс тактико-технических требований, предъявляемых к образцам боеприпасов, взрывателей и системам управления действием средств поражения;

ПК-5 Способен демонстрировать знание современного уровня и тенденций в развитии соответствующих сфере профессиональной деятельности образцов боеприпасов и взрывателей;

ПК-14 Способен применять в профессиональной деятельности особенности производства и технологию изготовления боеприпасов различного назначения, механических, электрических и электронных взрывателей и систем управления действием средств поражения;

ПК-1.1 Способен ориентироваться в многообразной номенклатуре боеприпасов и взрывателей, их классификации, принципах и видах действия

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Семестр	Трудоем- кость, з.е.	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Экз., час.	Форма контроля, Экз./зачет
5	2	72	18	36	-	18	-	зачет
6	2	72	18	36	-	18	-	зачет
7	3	108	18	18	-	36	36	экзамен

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 7 з.е., 252 часа.

Содержание дисциплины

Наименование тем аудиторных занятий, их содержание и объем в часах

- 1 Введение. Предмет и задачи курса. Краткая история создания СБП, роль и место в настоящее время (2 часа)
- 2 Основные типы СБП и их состав. Общие сведения об узлах и специальных устройствах СБП, содержащих тяжелые и легкие материалы. ТТХ СБП (2 часа)
- 3 Основные ядерные материалы, применяемые в конструкциях, их физические и конструктивные характеристики (8 часов)
 - 3.1 Плутоний -4 часа
 - 3.2. Уран – 2 часа
 - 3.3 Бериллий, литий – 2 часа
- 4 Основные свойства ВС – 2 часа
- 5 Взрывные метательные устройства (4 часа)
 - 5.1 Явление кумуляции. Кумулятивные заряды и их применение Средства инициирования ВВ (ОШ, ДШ, КД, ЭД) (2 часа)
 - 5.2 Метание тел взрывом. Метание пластин продуктами детонации ВВ, линзовый заряд, плоский распределитель. Взрывные метательные устройства для получения высокоскоростных осколков (2 часа)
- 6 Конструкции первых СБП. Краткая история создания, назначение (4 часа)
 - Толстяк, Малыш (США), РДС-1, сравнение конструктивных особенностей первых конструкций США и СССР (2 часа),
 - Состав, действие и проблемы бинарного заряда, Труба, РДС-6с, РДС-37 (2 часа)
- 7 Конструктивные решения для изделий, содержащих «тяжелые» материалы (8 часов)
 - 7.1 Типы изделий из «тяжелых» материалов. Вид полусферических деталей и способы их соединения (2 часа).
 - 7.2 Типы конструкций, способы подвески ядер и оболочек Подвеска на конусах и спицах, сатурнике (2 часа)
 - 7.2 Способы минимизации веса подвески. Системы термокомпенсации, требования к ним, жесткостные характеристики одной пружины и системы в целом (2 часа)
 - 7.3 Меры по обеспечению вибропрочности, повышенных требований к инерционным, тепловым нагрузкам. Обеспечение требований по стойкости. (2 часа).
- 8 Конструктивные решения для изделий, содержащих «тяжелые» и взрывчатые материалы (4 часа)
 - 8.1 Типы изделий из «тяжелых» и взрывчатых материалов. Способы инициирования. Корпуса. Макеты. (2 часа)
 - 8.2 Меры по обеспечению повышенных требований по вибропрочности, к инерционным, тепловым нагрузкам. Системы термокомпенсации. (2 часа)
- 9 Конструктивные решения для изделий, содержащих «тяжелые» и «легкие» материалы (6 часов)
 - 9.1 Типы изделий из «тяжелых» и «легких» материалов. Системы закрепления узлов в СБП. Корпуса. (2 часа)
 - 9.2 Макеты. Системы термокомпенсации, жесткостные характеристики. Конструкции устройств регулировки мощности (2 часа)
 - 9.3 Требования к конструкциям специфического назначения и основные пути их реализации (ударостойкость, повышенная радиационная стойкость, теплостойкость). Меры по обеспечению повышенных требований по вибропрочности, к инерционным, тепловым нагрузкам.(2 часа)
- 10 Системы газового наполнения (4 часа)

- 10.1 Схемы заполнения полостей газом и жидкостью. Принципы действия и конструкции газовых реакторов. (2 часа)
- 10.2 Требования, предъявляемые к ГР, трубопроводам, обратным. пожарным клапанам. Используемые материалы. Отработка. Испытательные стенды (2 часа).
- 11 ОБЧ и перфораторы (4 часа)
- 11.1 Устройство и особенности конструкций, физические принципы работы ОБЧ (2 часа)
- 11.2 Устройство и особенности конструкций, физические принципы работы перфораторов (2 часа)
- 12 Тактико-технические и производственно-экономические требования, предъявляемые к СБП и их элементам (4 часа)
- 12.1 Необходимость и целесообразность определения требований к СБП. Структура построения ТТТ (2 часа)
- 12.2 Основные обобщенные требования к СБП, их происхождение, величины по уровню выхода энергии, габаритно-массовые и центровочные параметры, по уровню стойкости к внешним воздействиям, линейным и вибрационным перегрузкам, от вращения, по перепаду температур, температурно-временным и влажностным условиям эксплуатации, сроку гарантии, безопасности, стойкости к аварийным воздействиям, технологичности используемым материалам, стоимости, возможности разборки и утилизации, эргономике обращения с СБП (2 часа).
- 13 Средства доставки БП. Классификация беспилотных и пилотных летательных аппаратов (20 часов)
- 13.1 Средства доставки БП. Классификация беспилотных летательных аппаратов (2 часа)
- 13.2 Авиабомбы (4 часа)
- классификация и конструкции авиабомб,
 - бомбы с ЯЗ, для борьбы с подводными лодками, проникающие,
 - парашютная система, схемы
 - управления многокаскадной системой
 - системы приема
- 13.3 Крылатые ракеты, самолеты-снаряды (3 часа)
- классификация
 - составные части
 - конструктивные схемы
 - двигатель (турбореактивный, прямоточный, пульсирующий (ФАУ 1))
 - органы управления
- 13.4 Ракетные комплексы (6 часов)
- ББ ракет стратегического назначения
 - параметры РК
 - баллистические ракеты,
 - ракеты постоянной готовности
 - ракеты комплекса «Тополь»
 - ракеты ВМФ
 - твердотопливные ракеты
 - зоны поражения при взрывах разной мощности
 - конструктивные эксплуатационные особенности РК (по этапам создания)
 - эффективность ракет, КПД ГЧ (по годам)
 - ограничения количества ракет по договорам с США по годам
 - схема ракеты, размещение ГЧ (ББ)
 - размещение ракет в ПЛ, особенности ракет 1 поколения
 - влияние габаритно-массовых характеристик БРПЛ на основные параметры ПЛ
 - состав сложной боевой цели, перехват в зонах ПРО

- 13.5 Характеристики самолетов (4 часа)
- характеристики самолетов
 - характеристики вертолетов
 - первые применения авиации в ЯО
- 14 Сравнение российских и американских стратегических сил. (2 часа)
- 15 Способы крепления СБП в носителях (4 часа)
- 16 Общие сведения о СБП высокой точности (4 часа)
- 16.1 Назначение СБП высокой точности. Требования к ним (2 часа)
- 16.2 Методы обеспечения высокой точности СБП (2 часа)
- 17 Приборы СБП (4 часа)
- 18 Общие сведения о предохранительных устройствах различного назначения, физические принципы и схемы построения (4 часа)
- газогенераторы,
 - блоки автоматики,
 - соединители, устройства предохранения,
 - пережимные клапаны, гидроупоры и др.
- 19 Назначение и квалификация взрывателей, их составные части (4 часа)
- 20 Действие взрывателей. Классификация и требования к взрывателям (6 часов)
- 21 Датчик цели (8 часов)
- 22 Механические способы инициирования (4 часа)
- 23 Иницирование в электрических взрывателях (4 часа)
- 24 Обеспечение безопасности на всех этапах жизненного цикла (18 часов)
- 24.1 Нормативные документы и требования к безопасному хранению и транспортировке СБП и их элементов. Требования МАГАТЭ. Сертификация. Обоснование безопасности упаковок (2 часа)
- 24.2 Транспортировка и хранение ДМ и конструкций, содержащих ДМ. Упаковки на базе контейнеров АТ400, АТ400R, АТ316 и т.д. Экспериментальная отработка Предельные нагрузки для упаковок. Особые требования для транспортировки ДМ самолетом, прочностная отработка упаковок (6 часов)
- 24.3 Транспортировка и хранение СБП и конструкций, содержащих ДМ и ВВ. Упаковки на базе контейнеров АТ397, АТ398, АТ600 и т.д. Универсальные упаковки (4 часа)
- 24.4 Транспортировка образцов и конструкций, содержащих РВ (изотопы, источники излучений, РВ в жидком и порошкообразном состоянии) (2 часа)
- 24.5 Локализирующие камеры. ВЗК, назначение, конструкции, отработка (4 часа)
- 25 Разработка конструктивно-компоновочных чертежей узлов, элементов СБП или ПУ (6 часов)
- 26 Разработка конструктивно-компоновочных чертежей узлов СБП или узла, содержащего тяжелые и взрывчатые материалы (6 часов)

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

- 1 Дитрих Я. Проектирование и конструирование. – М., Мир, 1981.
- 2 Орлов П.И. Основы проектирования.- М., Машиностроение, 1988.
- 3 Егоршин Р.А., Моргун А.К. Справочник по ЕСКД.
- 4 ГОСТ 2.103-68. Стадии разработки.
- 5 ГОСТ 2.102-68. Виды и комплектность конструкторских документов

- 6 Анурьев В.И. Справочник конструктора машиностроителя, в 3-х томах, М., Машиностроение, 1980.
- 7 Единая система конструкторской документации. Основные положения. ГК СССР по стандартам. – М., 1985.
- 8 Златин Н.А., Мишин Г.И. Баллистические установки и их применения в экспериментальных исследованиях. Изд. Наука. М., 1962.
- 9 Высокоскоростное метание твердых тел. Физика горения и взрыва, №5, 1987.
- 10 Боевые части для поражения воздушных целей. Техника и вооружение. №3, 1993.
- 11 Зенитные ракетные комплексы ПВО сухопутных войск. Техника и вооружение. №5-6, 1999.
- 12 Оружие России. Каталог, 7 томов. М., Военный парад 1996 – 1997.
- 13 Ядерные испытания СССР, т.1,2. – Саров, 1997 г.
- 14 Журнал «Атом» № 1-45, 1994 – 1998 г.
- 15 Плутоний. Фундаментальные проблемы, т.1,2, Изд. РФЯЦ-ВНИИЭ, Саров, 2003.
- 16 Папиров И.И. Бериллий – конструкционный материал. М., Машиностроение, 1977.
- 17 Шпильрайн Э.Э., Якимович К.А. Гидрид лития. М., Изд. стандартов, 1972.
- 18 Пособия по проектированию взрывателей боеприпасов. 1960....1987г.г. Спецбиблиотека.
- 19 Созинов И.Д. Авиационные управляемые средствами поражения, Учеб. Пособие по курсу «Эксплуатация и ремонт авиационного вооружения» - М, МЭИ, 2003
- 20 Актуальные проблемы оружия нелетального действия на новых физических принципах, Материалы научно-технической конференции - Сергиев Посад, 12 ЦНИИ МО РФ, 2012
- 21 Нестеров В.А. Проектирование установок ракетного вооружения летательных аппаратов – М., машиностроение, 2008
- 22 Средства поражения и боеприпасы, учебник для вузов – М, МГТУ им. Баумана, 2008
- 23 Вопросы безопасности и стратегической стабильности в терминах и определениях, Материалы научно-технической конференции – М, Росатом, 2009

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС НИЯУ МИФИ по специальности 17.05.01 «Боеприпасы и взрыватели».

Составил _____ д.т.н. Журавлев А.П.

Зав. кафедрой ЯФиСТ _____ д.т.н. Журавлев А.П.

6 Дополнения и изменения рабочей программы

на 20__ / 20__ учебный год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры

«Ядерная физика и спецтехнологии»

« » _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой _____ Журавлев А.П.

Внесенные изменения утверждаю.

Зам. руководителя СФТИ _____ Румянцев П.О.

« » _____ 20__ г.