

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
 высшего образования «Уральский федеральный университет
 имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»
 Нижнетагильский технологический институт (филиал)
 Кафедра Специальное машиностроение

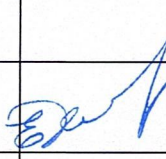


УТВЕРЖДАЮ
 Проректор по науке
 В.В. Кружаев
 20 16 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Вооружение и военная техника. Системы и комплексы военного назначения

Перечень сведений о рабочей программе дисциплины	Учетные данные
Модуль Дисциплины (модули) Дисциплины по выбору студента	Код модуля Б1.9.1
Образовательная программа Механика деформируемого твердого тела	Код ОП
Направление подготовки Оружие и системы вооружения	Код направления и уровня подготовки
Уровень подготовки подготовка кадров высшей квалификации	17.06.01
ФГОС BO	Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО: 26.07.2016 № 900

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Вооружение и военная техника. Системы и комплексы военного назначения» составлена авторами:

№	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Кафедра	Подпись
1	Хмельников Е.А.	д.т.н.	заведующий кафедрой	Специальное машиностроение	
2	Никитин М.А.	д.т.н., профессор	профессор	Специальное машиностроение	
3	Вендер И.И.	к.т.н., доцент	доцент	Специальное машиностроение	

Рекомендовано:
учебно-методическим советом НТИ (филиал) УрФУ
Протокол № 5 от 03.11.2016 г.


Председатель учебно-методического совета



Е.Н.Сафонов

Согласовано:

Начальник ООУР



С.Е.Четвериков

Начальник ОПНПК



О.А. Неволина

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ

«Вооружение и военная техника. Системы и комплексы военного назначения»

1.1. Аннотация содержания дисциплины

Дисциплина входит в вариативную часть блока 1 «Дисциплины (модули)» в раздел «Дисциплины по выбору» образовательной программы высшего образования – программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению подготовки 17.06.01 «Оружие и системы вооружения» (уровень подготовки кадров высшей квалификации).

Дисциплина базируется на знании основных положений изучаемых ранее по образовательной программе специалитета учебных дисциплин: математический анализ, аналитическая геометрия, интегралы и дифференциальные уравнения, линейная алгебра и функции многих переменных, информатика, информационные технологии в проектировании боеприпасов, физика, химия, физика взрыва и удара, прикладная механика сплошных сред, действие боеприпасов, прикладные программные пакеты расчета взрывных и ударных процессов, аналитические методы решения задач механики сплошных сред.

Освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее для проведения научных исследований и подготовки научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата технических наук.

Освоение учебной дисциплины связано с формированием компетенций программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению подготовки 17.06.01 «Оружие и системы вооружения» (уровень подготовки кадров высшей квалификации).

1.2. Язык реализации программы - русский

1.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Результатом обучения в рамках дисциплины является формирование у аспиранта следующих результатов обучения:

РО-1: Способность осуществлять коммуникативную деятельность, совершенствовать и развивать собственный творческий потенциал;

РО-2: Способность проводить научные исследования в области механики деформируемого твердого тела;

РО-3: Способность анализировать и представлять результаты научных исследований в области механики деформируемого твердого тела;

РО-4: Способность осуществлять деятельность по организации и финансированию научных исследований в области механики деформируемого твердого тела.

компетенций:

- владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности (ОПК-1);
- способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности (ОПК-3);
- способностью объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях (ОПК-5);
- способность применять методологию научно-исследовательской деятельности самостоятельно или в составе группы, вести научный поиск, реализуя специальные средства и методы получения нового знания в области развития вооружения и военной техники, в том числе средств поражения и боеприпасов (ПК-1);
- способность организовывать научно-исследовательскую деятельность, строить и

использовать модели для описания и прогнозирования различных явлений, осуществлять их качественный и количественный анализ в области развития вооружения и военной техники, в том числе средств поражения и боеприпасов (ПК-2);

- способность использовать в научно-исследовательской деятельности новые информационные технологии в области развития вооружения и военной техники, в том числе средств поражения и боеприпасов (ПК-3);

В результате освоения дисциплины аспирант должен:

Знать:

- Знать моделирование процессов взрыва и удара;
- Знать физические основы и критерии оценки действия средств поражения, требования, предъявляемые к их функционированию; устройство, классификацию и номенклатуру боеприпасов и взрывателей различного назначения ;
- Знать особенности устройства и действия артиллерийских снарядов и мин, ручных и реактивных гранат, боевых частей ракет, авиабомб, инженерных мин и подрывных зарядов ;
- Знать физические особенности взрывных, детонационных, ударно-волновых и ударных процессов; основные закономерности, физико-математические модели и методики расчета взрывных и ударных процессов.

Уметь:

- Уметь ориентироваться в многообразной номенклатуре боеприпасов, их классификации, принципах и видах действия;
- Уметь применять математические методы, физические законы и химические закономерности для решения научных задач в области проектирования боеприпасов с учетом экологических последствий;
- Уметь использовать при проектировании и объективно оценивать результаты исследований и разработок и информационные технологии;
- Уметь применять новые методы исследования в самостоятельной научно-исследовательской деятельности и в области профессиональной деятельности.

Владеть:

- Владеть методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности;
- Владеть навыками выбора конструктивных решений для выполнения поставленных задач;
- Владеть новыми методами исследования и их применением в самостоятельной научно-исследовательской деятельности при расчете параметров конструкции и действия, оптимизации параметров конструкции и оценки эффективности ее действия по различным целям.

1.4. Объем дисциплины

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)*	5
1.	Аудиторные занятия	4	4	4
2.	Лекции	4	4	4
3.	Практические занятия			
4.	Лабораторные работы			
5.	Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации	104	104	104
6.	Промежуточная аттестация	3	3	3
7.	Общий объем по учебному плану, час.	108	108	108
8.	Общий объем по учебному плану, з.е.	3	3	3

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
P1	Фугасное действие боеприпасов	<p>Понятие фугасного действия. Сущность проявления фугасного эффекта в различных условиях. Назначение и роль фугасных СПБ в общей системе вооружения. Фугасные взрывные устройства гражданского назначения. классификация и постановка задач ТДВ. Решение задачи об одномерной детонации заряда ВВ. Элементы теории точечного взрыва. Акустическое приближение для взрывных волн. Асимптотическое поведение ударных волн.</p> <p>Нагрузка от взрыва контактных зарядов. Перебитие контактным зарядом металлической плиты. Особенности действия контактных фугасных СПБ по неметаллическим преградам. Радиусы разрушения и воронка выброса при взрыве зарядов в твердой среде. Оценка действия поверхностных и внутренних фугасных СПБ по неметаллическим преградам.</p> <p>Оценка критических параметров при взаимодействии ударной волны с балкой из хрупкого материала. Критические параметры при взаимодействии ударной волны с балкой из вязко-пластического материала. Поведение балки из сложного материала при нагружении ударной волной. Подход к оценке критических параметров процесса взаимодействия ударной волны на плиты и пластины. Основной показатель эффективности фугасных СПБ объемного действия.</p>

		Оценка эффективности фугасных СПБ с использованием обобщенного критерия
P2	Осколочное действие боеприпасов	<p>Классификация осколочных полей по их конфигурации и способу образования поражающих элементов (ПЭ). Круговые, осевые и радиально-направленные поля.</p> <p>Анализ размерностей и подобия. Безразмерный параметр осколочности. Масштабный эффект. Характеристики основного макета №12. Классификационная диаграмма качества дробления. Осколочные макеты других стран. Выбор материала снарядного корпуса. Высокоосколочные стали.</p> <p>Представление полей в сферических координатах. Методы управления полями разлета. Пространственно-массовое распределение поля. Формы представления поля с помощью теоремы умножения плотностей. Законы распределения осколков по массе. Числовая и массовая форма законов распределения. Распределение Вейбулла. Представление состава осколочной массы с помощью фракционной диаграммы. Эмпирические формулы для расчета числа осколков.</p> <p>Внешняя баллистика осколков. Уязвимость целей по отношению к осколочному действию. Критерии полной кинетической энергии, удельной энергии, удельного импульса. Стальной и дюралевый эквиваленты целей. Координатные законы поражения целей осколком в декартовых и полярных координатах. Вероятность поражения цели. Приведенная площадь осколочного поражения.</p> <p>Оптимизация коэффициента наполнения и массы осколка при заданных калибре и массе снаряда. Многоцелевая оптимизация по критерию максимума ущерба, наносимого одним выстрелом. Двухцелевая оптимизация с использованием метода равных относительных уступок.</p>
P3	Действие боеприпасов проникающего типа	<p>Классификация ударных явлений, конструкций ударников и преград.</p> <p>Анализ возможных типов взаимодействия ударников и преград. Влияние на результат соударения начальных условий взаимодействия и физико-механических характеристик материалов. Основная задача конечной баллистики и пути ее решения.</p> <p>Регистрация интегральных характеристик процесса ударного взаимодействия (глубины проникания, углов разворота и скорости после пробития). Методы исследования деформирования и разрушения преград и ударников.</p> <p>Регистрация дифференциальных характеристик процесса соударения. Исследование кинематики проникания. Замер динамических характеристик процесса</p>

		<p>(перегрузок, давления со стороны преграды). Описание пространственного движения ударника в многослойной преграде. Системы координат. Уравнения движения полюса, динамические и кинематические уравнения Эйлера. Силовые факторы при проникании (силы и моменты сил), их определение через нормальное и касательные удельные сопротивления. Алгоритм решения задачи конечной баллистики. Анализ начальных условий взаимодействия. Особенности расчета проникания срабатывающихся тел (переменной массы).</p> <p>Особенности взаимодействия с грунтовыми, бетонными и металлическими преградами. Инерционное движение среды (образование каверны), типы разрушения преград (пробка, откол, прокол), учет их при решении задач конечной баллистики. Трехчленный закон удельного сопротивления, пути экспериментального получения его коэффициентов для преград из различных материалов.</p> <p>Задача проникания в постановке механики сплошной среды. Основные типы граничных условий. Уравнения состояния. Моделирование грунтовых, бетонных и металлических преград. Алгоритм решения задачи механики сплошной среды. Постановка Эйлера и Лагранжа. Численное решение и оценка его точности. Особенности аналитических решений задачи проникания.</p> <p>Получение критериев моделирования на основании теории размерности и путем приведения уравнений, описывающих процессы проникания, и начальных условий взаимодействия к безразмерному виду.</p> <p>Влияние конструктивных параметров ударников и преграды, начальных условий взаимодействия (скорости встречи, угловой скорости, углов встречи и атаки) на результаты проникания. Выбор рациональных параметров по критерию максимальной глубины проникания и минимальной перегрузки при проникании</p>
Р4	<p>Действие кумулятивных боеприпасов</p>	<p>Понятие кумуляции. Сущность кумулятивного эффекта, его основные преимущества и недостатки. Осесимметричные и удлиненные КЗ. Назначение и роль кумулятивных СПБ в общей системе вооружения.</p> <p>Понятие о критической скорости пробития. Кумулятивные артиллерийские снаряды. Различные режимы кумуляции. Физические аспекты формирования, растяжения и разрушения кумулятивной струи (КС). Коэффициент предельного удлинения КС. Температура КС. Критические условия струеобразования. Сплошные и диспергированные КС. Особенности формиро-</p>

		<p>вания компактных ПЭ – ударных ядер.</p> <p>Плоская и осесимметричная кумуляция. Методика расчета скорости и угла схлопывания кумулятивной облицовки. Расчет кинематических параметров КС. Гидродинамическая теория проникания КС в преграду. Расчет глубины проникания с учетом сжимаемости и прочности материала КС и преграды, расстояние от заряда до преграды и других факторов. Определение диаметра образуемой каверны при проникании КС в преграду. Расчет действия компактного ПЭ по гомогенной преграде.</p> <p>Форма кумулятивной облицовки. Толщина кумулятивной облицовки. Материал кумулятивной облицовки. Свойства и форма заряда ВВ. Наличие корпуса и «линзы» в КЗ. Влияние технологии изготовления КЗ на глубину пробития. Влияние расстояния от заряда до преграды («фокусного» расстояния). Влияние вращения КЗ. Влияние гидростатического давления и температуры на глубину пробития. Влияние предварительного нагрева облицовки КЗ на кумулятивный эффект. Влияние электромагнитных воздействий на кумулятивный эффект.</p> <p>Классификация сложных и комбинированных преград. Действие КЗ по слоистой и ячеистой преградам. Особенности действия КЗ по преградам с элементами керамики. Действие КЗ по подводным преградам. Действие КЗ по динамической защите. Пути повышения эффективности действия КЗ по различным преградам.</p>
--	--	--

3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ

3.1. Распределение аудиторной нагрузки и мероприятий самостоятельной работы по разделам дисциплины

Код раздела, темы	Тема, раздел дисциплины	Объем учебного времени, отведенный на освоение дисциплины з.е./час					
		Аудиторные занятия				Самостоятельная работа	Всего по разделам
		всего	в т.ч. лекции	в т.ч. семинар/ практ. занятия	в т.ч. лаб. раб		
P1	Фугасное действие боеприпасов	1	1			20	21
P2	Осколочное действие боеприпасов	1	1			30	31
P3	Действие боеприпасов проникающего типа	1	1			24	25
P4	Действие кумуля-	1	1			30	31

	тивных боеприпасов						
Итого по дисциплине	4	4			104	108	

4. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1. Лабораторные работы

«не предусмотрено»

4.2. Практические занятия

«не предусмотрено»

4.3. Примерная тематика самостоятельной работы

4.3.1. Примерный перечень тем домашних работ

«не предусмотрено»

4.3.2. Примерный перечень тем графических работ

«не предусмотрено»

4.3.3. Примерный перечень тем рефератов (эссе, творческих работ)

«не предусмотрено»

4.3.4. Примерная тематика индивидуальных или групповых проектов

«не предусмотрено»

4.3.5. Примерный перечень тем расчетных работ (программных продуктов)

Выбирается в соответствии с предполагаемой темой диссертационной работы

4.3.6. Примерный перечень тем расчетно-графических работ

«не предусмотрено»

4.3.7. Примерный перечень тем курсовых проектов (курсовых работ)

«не предусмотрено»

4.4.1. Примерная тематика контрольных работ

«не предусмотрено»

4.3.9. Примерная тематика коллоквиумов

«не предусмотрено»

5. СООТНОШЕНИЕ РАЗДЕЛОВ, ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ПРИМЕНЯЕМЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ

Код раздела, темы дисциплины	Активные методы обучения						Дистанционные образовательные технологии и электронное обучение					
	Проектная работа	Кейс-анализ	Деловые игры	Проблемное обучение	Командная работа	Другие (указать, какие)	Сетевые учебные курсы	Виртуальные практикумы и тренажеры	Вебинары и видеоконференции	Асинхронные web-конференции и семинары	Совместная работа и разработка контента	Другие (указать, какие)
Фугасное действие боеприпаса	*											

сов													
Осколочное действие боеприпасов	*												
Действие боеприпасов проникающего типа	*												
Действие кумулятивных боеприпасов	*												

6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Текущий контроль осуществляется путем фиксации посещения аудиторных занятий, своевременной сдачи расчетных работ. Формой промежуточного контроля является зачет, который проводится, как правило, в устной форме.

Форму проведения зачета преподаватель, читающий курс, доводит до сведения аспирантов в начале изучения курса.

7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ

«не предусмотрено»

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

8.1. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Применяются утвержденные на кафедре критерии оценивания достижений аспирантов по каждому контрольно-оценочному мероприятию. Система критериев оценивания, как и при проведении промежуточной аттестации по модулю, опирается на три уровня освоения компонентов компетенций: пороговый, повышенный, высокий.

Компоненты компетенций	Признаки уровня освоения компонентов компетенций		
	пороговый	повышенный	высокий
Знания	Аспирант демонстрирует знание-знакомство, знание-копию: узнает объекты, явления и понятия, находит в них различия, проявляет знание источников получения информации, может осуществлять самостоятельно репродуктивные действия над знаниями путем самостоятельного воспроизведения и применения информации.	Аспирант демонстрирует аналитические знания: уверенно воспроизводит и понимает полученные знания, относит их к той или иной классификационной группе, самостоятельно систематизирует их, устанавливает взаимосвязи между ними, продуктивно применяет в знакомых ситуациях.	Аспирант может самостоятельно извлекать новые знания из окружающего мира, творчески их использовать для принятия решений в новых и нестандартных ситуациях.
Умения	Аспирант умеет корректно выполнять предписанные действия по инструкции, алгоритму в известной ситуации, самостоятельно выполняет действия по решению типовых задач, требующих выбора из	Аспирант умеет самостоятельно выполнять действия (приемы, операции) по решению нестандартных задач, требующих выбора на основе комбинации известных методов, в не-	Аспирант умеет самостоятельно выполнять действия, связанные с решением исследовательских задач, демонстрирует творческое использование умений (технологий)

	числа известных методов, в предсказуемо изменяющейся ситуации	предсказуемо изменяющейся ситуации	
Личностные качества	Аспирант имеет низкую мотивацию учебной деятельности, проявляет безразличное, безответственное отношение к учебе, порученному делу	Аспирант имеет выраженную мотивацию учебной деятельности, демонстрирует позитивное отношение к обучению и будущей трудовой деятельности, проявляет активность.	Аспирант имеет развитую мотивацию учебной и трудовой деятельности, проявляет настойчивость и увлеченность, трудолюбие, самостоятельность, творческий подход.

При проведении зачета в устной форме экзаменационный билет включает в себя два теоретических вопроса.

Оценку «зачтено» получает тот аспирант, который полностью раскрыл два основных вопроса в билете и смог ответить на дополнительные вопросы преподавателя;

либо: в ответе на один из вопросов были неточности, но аспирант смог ответить на дополнительные вопросы преподавателя;

либо: студент не смог в полном объеме ответить на два вопроса, либо полностью раскрыл один из вопросов и дал ответы на дополнительные вопросы преподавателя.

Оценка «незачтено» ставится в том случае, если обнаружены значительные пробелы в знаниях по дисциплине, а именно не раскрыт ни один из вопросов и нет ответов на дополнительные вопросы преподавателя.

8.2. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ

«не предусмотрено»

8.3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.3.1. Примерные задания для проведения мини-контрольных в рамках учебных занятий

«не предусмотрено»

8.3.2. Примерные контрольные задачи в рамках учебных занятий

8.3.3. Примерные контрольные кейсы

«не предусмотрено»

8.3.4. Перечень примерных вопросов для зачета

Перечень вопросов находится в спец.библиотеке.

8.3.5. Перечень примерных вопросов для экзамена

«не предусмотрено»

8.3.6. Ресурсы АПИМ УрФУ, СКУД УрФУ для проведения тестового контроля в рамках текущей и промежуточной аттестации

«не используются»

8.3.7. Ресурсы ФЭПО для проведения независимого тестового контроля

«не используются»

8.3.8. Интернет-тренажеры

«не используются»

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

9.1.1. Основная литература

1. Боеприпасы. Т. 1 /А.В.Бабкин, В.А.Велданов, Е.Ф.Грязнов и др.; Под ред. В.В.Селиванова. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2016. – 512 с.
2. Bathe, K. J. Finite Element Procedures. 2nd ed. Klaus-Jürgen Bathe, 2014
3. Ришняк А.Г. Овчинников А.Ф. Вероятностные задачи теории эффективности действия: Учеб. пособие. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2006. – 304 с.
4. Звонцов, И. Ф. Технология и производство артиллерийского вооружения [Текст] : учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. подготовки "Технологические машины и оборудование", спец. "Стрелково-пушечное, артиллерийское и ракетное оружие" / И. Ф. Звонцов, К. М. Иванов, П. П. Серебrenицкий. - СПб. [и др.] : Лань, 2016.

9.1.2. Дополнительная литература

1. Баранов В.Л., Руденко В.Л., Фалалеев В.И., Чванов А.Е., Швецов С.А. Защита танков. Анализ, ретро - и перспектива Нижний Тагил – Тула: ТулГУ, 2011. 191 с.
2. Баранов В.Л., Кудряшов А.М., Кудряшов М.А., Руденко В.Л., Чванов А.Е., Движение трехкомпонентной пули в канале ствола при выстреле Нижний Тагил – Тула: ТулГУ, 2012. 122 с.
3. Физика взрыва /С.Г.Андреев, А.В.Бабкин, Ф.А.Баум и др.; Под ред. Л.П.Орленко. – Изд. 3-е, испр. – В 2 т. – М.: Физматлит, 2004. – 1488 с.
4. Прикладная механика сплошных сред. Т.3. Численные методы в задачах физики быстропротекающих процессов : учебник для вузов / Бабкин А. В., Колпаков В. И., Охитин В. Н., Селиванов В. В. – 2-е изд., испр. – М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2006. – 517 с.
5. Баранов В.Л., Дунаева, И.В.Литус, И.Б.Огнев, Д.А.Руденко В.Л., Чванов А.Е., Сорокатый А.В. Поведение стержневых и оболочечных конструкций из упруго - вязкопластических материалов в условиях высокоскоростного импульсного нагружения. Тула - Нижний Тагил: ТулГУ, 2013. 324 с.
6. Баранов В.Л., Плахов П.В., Руденко В.Л., Чванов А.Е., Скороходов А.Б., Тер-Данилов Р.А., Третьяков Н.В. Циклическая динамика механических систем с упруго-вязкопластической контактной податливостью элементов Тула - Нижний Тагил: ТулГУ, 2014. 324с.
7. Баранов В.Л., Кудряшов М.А., Руденко В.Л., Смирнов Н.П., Чванов А.Е., Щекин А.В., Щитов В.Н. Некоторые вопросы проектирования и отработки пуль патронов стрелкового оружия Тула. 2015. 188с.
8. Орлов, Б. В. Устройство и проектирование стволов артиллерийских орудий [Текст] : учебник для вузов / Б. В. Орлов, Э. К. Ларман, В. Г. Маликов ; под ред. Б. В. Орлова. - М. : Машиностроение, 1976. - 432 с.
9. Волковский, Н. Л. Энциклопедия современного оружия и боевой техники [Текст] : в 2-х т. / Н. Л. Волковский. - СПб. : Полигон-АСТ. Т. 2. - 1997. - 580 с. : ил
10. Чуев, Ю. В. Проектирование ствольных комплексов (Теоретические основы) [Текст] / Ю. В. Чуев. - М. : Машиностроение, 1976. - 216 с.
11. Защита танков [Текст] / [В. А. Григорян, Е. Г. Юдин, И. И. Терехин и др.] ; под ред. В. А. Григоряна. - Москва : МГТУ, 2007. - 327 с. : ил.
12. Со списком дополнительной литературы можно ознакомиться в спецбиблиотеке Нижнетагильского технологического института (филиала) УрФУ

9.2. Методические разработки

1. Расчет параметров проникания удлиненного тела в прочные среды: уч.-метод. пособие с грифом УМО / С.Ф. Дубинина, В.Л. Руденко, Е.А. Хмельников. Нижний Тагил: ФКП «НТИИМ», 2011 – 44 с.
2. Кумулятивное струеобразование: уч.-метод. пособие / Е.А. Хмельников и др. Нижний Тагил: ФКП «НТИИМ», 2008 – 46 с.
3. Определение кучности боя стрельбой по местности/ Е.А. Хмельников и др. НТИ(ф) УГТУ-УПИ. 2008г., 15с
4. Определение кучности боя стрельбой по щиту/ Е.А. Хмельников и др. НТИ(ф) УГТУ-УПИ. 2008г., 13с
5. Определение параметров воздушной ударной волны. Методические указания к лабораторной работе/ Е.А. Хмельников и др. НТИ(ф) УГТУ-УПИ. 2008г., 33с.
6. Определение чувствительности ВВ к удару на дуговом копре. Методические указания к лабораторной работе/ Е.А. Хмельников и др. НТИ(ф) УГТУ-УПИ. 2008г., 23с.
7. Определение чувствительности взрывчатых веществ к удару. Методические указания к лабораторной работе/ Е.А. Хмельников и др. НТИ(ф) УГТУ-УПИ. 2008г., 23с.

9.3. Программное обеспечение

Комплекс программ «Master Professional 1.03» 2010 г. Саров ВНИИЭФ 68с.

Комплекс программ AUTODYN

9.4. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

ScienceDirect: <http://www.sciencedirect.com>;

Web of Science: <http://apps.webofknowledge.com>;

Scopus: <http://www.scopus.com>;

Reaxys: <http://reaxys.com>

Поисковая система EBSCO Discovery Service <http://lib.urfu.ru/course/view.php?id=141>

Автоматизированные информационно-поисковые системы :

1. «Малый калибр»
2. «Средний калибр»
3. «Минометные мины»
4. «Боеприпасы ближнего боя»
5. «Неуправляемые ракеты»
6. «Неуправляемые авиационные средства поражения»
7. «Взрыватели»

9.5. Электронные образовательные ресурсы

- http://lib.urfu.ru/file.php/73/About_library/Polozhenie_o_ZNB_UrFU.pdf
- http://nti.urfu.ru/data/plugins/159/page/1/files/SMK-PSPI-02-02_polozhenie_o_BIC.pdf
- IEEE Xplore (Institute of Electric and Electronic Engineers) (Договор № 43-12/1114-2015 от 10.07.2015 EBSCO Information Services GmbH Оказание услуг по подключению и предоставлению доступа к электронным версиям баз данных ASPP (IEEE All-Society Periodicals Package), переход на полный пакет)
- Questel Patent (Договор № Questel/155 от 01.03.2016 ГПНТБ России (грант МОН) Оказание услуг по подключению к электронным изданиям (база данных) и предоставление корпоративного доступа к Лицензируемым материалам компании Questel, базы данных Questel Orbit)

- Sage (Договор № SAGE/155 от 01.03.2016 ГПНТБ России (грант МОН) Оказание услуг по подключению к электронным изданиям (база данных) и предоставление корпоративного доступа к Лицензируемым материалам издательства SAGE PUBLICATIONS)
- ScienceDirect Freedom Collection (Договор № 1-8911229704 от 31.07.2015 ELSEVIER B. V. Оказание услуг по подключению и предоставлению доступа к электронным версиям научных баз данных Freedom Collection издательства Elsevier B.V.)
- Scopus (Договор № 1/БП от 01.06.2015 ГПНТБ России (грант МОН) Услуги по подключению и предоставлению доступа к электронным версиям научных баз данных SCOPUS издательства Elsevier B. V.)
- SpringerLink
- Taylor&Francis
- UDB-EDU (East View) (Договор № 38-П от 10.03.2015 ООО «ИВИС» Услуги по подключению и предоставлению доступа к электронным версиям научных баз данных UDB-EDU компании East View)
- Web of Science (Договор № 2/БП от 01.06.2015 ГПНТБ России (грант МОН) Услуги по подключению и предоставлению доступа к пакету электронных версий научной базы данных ISI Web of Science)
- Wiley
- Антиплагиат (ЗАО «Анти-Плагиат» Договор № 348 от 08.09.2016 Услуги по подключению и предоставлению доступа к электронным версиям научных баз данных Антиплагиат.ВУЗ)
- ЭБС «Электронная библиотека НТИ»
- ЭБС «Лань», ООО «Издательство «Лань» (www.e.lanbook.com) (Договор № 43-12/1180-2015 от 14.09.2015)
- ЭБС «Университетская библиотека онлайн», ООО «Директ-Медиа» (www.biblioclub.ru) (Договор № 170-08/15 от 18.08.2015)
- ЭБС «Юрайт» (www.biblio-online.ru) (Договор № 43-12/1223-2015 от 18.09.15)
- Сайт LS-DYNA Examples
<http://www.dynaexamples.com/>
- Материалы европейских конференций LS-DYNA
<http://www.dynalook.com/>

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Планирование и организация времени, необходимого для изучения дисциплины

Важным условием успешного освоения дисциплины является создание системы правильной организации труда, позволяющей распределить учебную нагрузку равномерно в соответствии с графиком образовательного процесса. Большую помощь в этом может оказать составление плана работы на семестр, месяц, неделю, день. Его наличие позволит подчинить свободное время целям учебы, трудиться более успешно и эффективно. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной учебы. Все задания к практическим занятиям, а также задания, вынесенные на самостоятельную работу, рекомендуется выполнять непосредственно после соответствующей темы лекционного курса, что способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить «пробелы» в знаниях, систематизировать ранее пройденный материал, на его основе приступить к овладению новыми знаниями и навыками.

Подготовка к лекциям

Знакомство с дисциплиной происходит уже на первой лекции, где от аспиранта требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. При работе с конспектом лекций необходимо учитывать тот фактор, что одни лекции дают ответы на конкретные вопросы темы, другие – лишь выявляют взаимосвязи между явлениями, помогая аспиранту понять глубинные процессы развития изучаемого предмета как в истории, так и в настоящее время.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекции.

Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор.

Рекомендации по работе с литературой

Работу с литературой целесообразно начать с изучения общих работ по теме, а также учебников и учебных пособий. Далее рекомендуется перейти к анализу монографий и статей, рассматривающих отдельные аспекты проблем, изучаемых в рамках курса, а также официальных материалов и неопубликованных документов (научно-исследовательские работы, диссертации), в которых могут содержаться основные вопросы изучаемой проблемы.

При наличии расхождений между авторами необходимо найти рациональное зерно у каждого из них, что позволит глубже усвоить предмет изучения и более критично оценивать изучаемые вопросы. Знакомясь с особыми позициями авторов, нужно определять их схожие суждения, аргументы, выводы, а затем сравнивать их между собой и применять из них ту, которая более убедительна.

Следующим этапом работы с литературными источниками является создание конспектов, фиксирующих основные тезисы и аргументы. Впоследствии эта информация может быть использована при написании текста реферата или другого задания.

Подготовка к промежуточной аттестации

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Лаборатория конструкционного проектирования (107)

аппаратно-вычислительный комплекс в составе: управляющий сервер Supermicro, вычислительная платформа Supermicro, коммутационное оборудование (Infiniband-коммутатор Mellanox, Ethernet-коммутатор Juniper), система хранения данных IBM

ПО MATLAB, Simulink, Stateflow, SimEvents, Control System Toolbox, Fuzzy Logic Toolbox, Simscape, SimPowerSystems, SimMechanics, SimHydraulics, Parallel Computing, NX Academic Perpetual License Core+CAD+CAE+CAM

**ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ В РАБОЧЕЙ
ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Номер листа изменений	Номер протокола засе- дания кафедры	Дата заседания ка- федры	Всего листов в документе	Подпись ответственного за внесение изменений