

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова»
(БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова)

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета

(подпись) Суслин А. В.
ФИО
« 31 » 05 2022

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ СРЕДСТВ ПОРАЖЕНИЯ

Направление/специальность подготовки	17.05.01 Боеприпасы и взрыватели
Специализация/профиль/программа подготовки	Взрыватели
Уровень высшего образования	Специалитет
Форма обучения	Очная
Факультет	Е Оружие и системы вооружения
Выпускающая кафедра	Е6 АВТОНОМНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ И УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ
Кафедра-разработчик рабочей программы	Е6 АВТОНОМНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ И УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ

КУРС	СЕМЕСТР	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ)	ЧАСЫ (по наличию видов занятий)									ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ
			ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА				
				ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	ВСЕГО	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	КУРСОВАЯ РАБОТА	ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ	
5	9	3	108	68	34	0	34	40	0	0	40	диф. зач.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ФГОС ВО)**

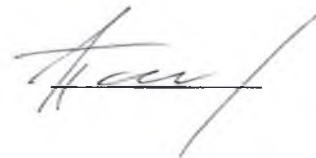
17.05.01 Боеприпасы и взрыватели

год набора группы: 2022

Программу составил:

Кафедра Е6 АВТОНОМНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ И
УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ

Павлов Александр Сергеевич, старший преподаватель



Программа рассмотрена
на заседании кафедры-разработчика
рабочей программы **Е6 АВТОНОМНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ И УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ**

Заведующий кафедрой Егоренков Л.С., к.т.н., снс



Программа рассмотрена
на заседании выпускающей кафедры

Е6 АВТОНОМНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ И УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ

Заведующий кафедрой Егоренков Л.С., к.т.н., снс



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ СРЕДСТВ ПОРАЖЕНИЯ

Разделы рабочей программы

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Приложения к рабочей программе дисциплины

- Приложение 1. Аннотация рабочей программы
- Приложение 2. Технологии и формы обучения
- Приложение 3. Фонды оценочных средств

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-8 — способность понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их при решении задач профессиональной деятельности

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ОПК-8

знания:

особенности применения функциональных модулей систем информационного сопровождения жизненного цикла изделий;

планирование вычислительного эксперимента;

принципы построения и структуру систем автоматизации производства средств поражения;

история развития систем автоматизированного проектирования;

применение систем автоматизированного проектирования на этапах жизненного цикла изделий;

использование математического аппарата при моделировании средств поражения;

умения:

планировать и организовывать разработку изделий с использованием САПР;

применять комплекс программных и технических средств компьютерных технологий на этапах жизненного цикла изделий;

использовать CAD/CAM/CAE-системы при проектировании средств поражения;

разрабатывать математические модели средств поражения в САПР;

проводить оптимизацию проектных параметров в САПР;

навыки:

постановка проектных задач и выбор оптимальной структуры программно-технических средств для реализации и эффективного применения компьютерных технологий в условиях автоматизированного проектирования взрывателей и взрывательных устройств;

использовать САПР при проектировании взрывателей и взрывательных устройств;

проведение расчетов и моделирования взрывателей и взрывательных устройств боеприпасов различного назначения с использованием САПР;

проведение инженерного анализа взрывателей и взрывательных устройств.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ СРЕДСТВ ПОРАЖЕНИЯ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *17.05.01 Боеприпасы и взрыватели*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ПРОГРАММИРОВАНИЕ, ТЕОРИЯ МЕХАНИЗМОВ И МАШИН, ОСНОВЫ БАЛЛИСТИКИ И АЭРОДИНАМИКИ СРЕДСТВ ПОРАЖЕНИЯ, ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА, АРТИЛЛЕРИЙСКАЯ ТЕХНИКА, РАКЕТНАЯ ТЕХНИКА, БОЕПРИПАСЫ, ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИИ, ИНЖЕНЕРНАЯ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА, МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В МЕХАНИКЕ, СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ, КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПРАКТИКА, ДАТЧИКИ ИНТЕРВАЛОВ ВРЕМЕНИ И УСТАНОВОЧНЫЕ УСТРОЙСТВА, ПРОГРАММИРОВАНИЕ И ОСНОВЫ АЛГОРИТМИЗАЦИИ, ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРОЦЕССОВ, ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА РЕШЕНИЯ ИНЖЕНЕРНЫХ ЗАДАЧ, ПРОЕКТИРОВАНИЕ И КОНСТРУИРОВАНИЕ ВЗРЫВАТЕЛЕЙ, ТЕОРИЯ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ БЛИЖНЕЙ РАДИОЛОКАЦИИ, АНАЛИЗ КОНСТРУКЦИЙ ВЗРЫВАТЕЛЕЙ, РАДИОФИЗИКА.**

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ ВЗРЫВАТЕЛЕЙ, МИКРОЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ ВЗРЫВАТЕЛЕЙ, ДИАГНОСТИКА СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ, ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА, ВЫПОЛНЕНИЕ, ПОДГОТОВКА К ПРОЦЕДУРЕ ЗАЩИТЫ И ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ, ПРОЕКТИРОВАНИЕ И МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИХ ВЗРЫВАТЕЛЕЙ, ПРОЕКТИРОВАНИЕ И МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННЫХ ВЗРЫВАТЕЛЕЙ, ЭФФЕКТИВНОСТЬ И НАДЕЖНОСТЬ, ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ МАШИНЫ, СИСТЕМЫ И СЕТИ, ДИСКРЕТНЫЕ ЭЛЕКТРОННЫЕ УСТРОЙСТВА ВЗРЫВАТЕЛЕЙ, ИНЖЕНЕРНОЕ ПРОТОТИПИРОВАНИЕ И ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА, СЕНСОРНЫЕ СИСТЕМЫ ВЗРЫВАТЕЛЕЙ, СПУТНИКОВЫЕ НАВИГАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ.**

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-10 — Способен применять методы математического анализа, моделирования и системного проектирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач проектирования, производства и испытания 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
- ОПК-14 — Способен моделировать и использовать известные решения в новом приложении применительно к проектированию, производству, испытаниям и эксплуатации боеприпасов и взрывателей различного типа и назначения
- ОПК-15 — Способен четко формулировать цели и задачи проектных процедур, включая разработку тактико-технических заданий на проектирование боеприпасов и взрывателей различного типа и назначения
- ОПК-2 — Способен самостоятельно применять приобретенные математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения инженерных задач
- ОПК-3 — Способен понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, осознавать опасность и угрозы, возникающие в процессе этого развития, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны
- ОПК-5 — Способен руководить коллективом в сфере инженерно-конструкторской деятельности, генерировать, оценивать и использовать новые инженерные идеи
- ОПК-6 — Способен использовать в инженерной деятельности методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации с использованием современных информационных технологий

- ОПК-7 — Способен анализировать текущее состояние и тенденции развития оружия и систем вооружения
- ОПК-8 — Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их при решении задач профессиональной деятельности
- ОПК-9 — Способен осуществлять профессиональную деятельность в сфере проектирования, производства и испытания оружия и систем вооружения, в том числе с учетом экономических, правовых, экологических и социальных ограничений и нормативов
- ПК-94 — способен к управлению информацией и данными, поиску источников информации и данных, восприятию, анализу, запоминанию и передаче информации с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач
- ПСК-13 — Способен ориентироваться в многообразии динамических воздействий на различные взрыватели на всех этапах их функционирования и эксплуатации
- ПСК-14 — Владеет методами проектирования и конструирования взрывателей различного назначения
- ПСК-15 — Способен демонстрировать знания принципов действия взрывателей и их функционирования
- ПСК-18 — Способен демонстрировать знания способов передачи информации на взрыватели в процессе их боевого применения
- ПСК-8 — Владеет методами разработки проектной документации и проведения технических расчетов, оптимизации проектных параметров, определения боевой эффективности и надежности образцов боеприпасов и взрывателей
- ПСК-9 — Способен разрабатывать, обосновывать и внедрять технологические процессы производства взрывателей, а также их отдельных узлов и деталей

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч.

3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		ОПК-8
5	9	Раздел 1. Введение в автоматизированное проектирование средств поражения. 1.1 Цели, предмет и задачи курса. 1.2 Системный подход к проектированию средств поражения. 1.3 Структура процесса проектирования. 1.4 Принципы автоматизированного проектирования. 1.5 Системы автоматизированного проектирования. Классификация САПР. 1.6 Виды обеспечения САПР. 1.7 Вычислительные сети САПР. 1.8 CAD/CAM-системы. ECAD системы. 1.9 САПР-технологическая подготовка производства. СКАДА системы. 1.10 CAE-системы. 1.11 PDM/PLM/TDM-системы. 1.12 Роль САПР на этапах жизненного цикла изделия.	36	28	17	11	8	25
5	9	Раздел 2. Математическое обеспечение анализа проектных решений. 2.1 Компоненты математического обеспечения. Математический аппарат в моделях разных иерархических уровней. Требования к математическим моделям и численным методам в САПР. 2.2 Математические модели в процедурах анализа на макроуровне. Методы и алгоритмы анализа на макроуровне. 2.2 Математическое обеспечение анализа на микроуровне. 2.3 Математическое обеспечение анализа на функционально-логическом уровне. 2.4 Математическое обеспечение анализа на системном уровне в САПР.	40	24	8	16	16	30
5	9	Раздел 3. Математическое обеспечение синтеза проектных решений. 3.1 Постановка задач параметрического синтеза. 3.2 Обзор методов оптимизации. 3.3 Постановка задач структурного синтеза. 3.4 Методы структурного синтеза в САПР.	17	9	5	4	8	30
5	9	Раздел 4. Интеграция систем автоматизированного проектирования средств поражения. 4.1 Методическое и программное обеспечение систем автоматизированного проектирования. 4.2 Концепция комплексной поддержки жизненного цикла изделий. Стратегия CALS-технологий. 4.3 Методика организации автоматизированной проектной деятельности в среде PDM. 4.4 Методология структурного анализа и моделирования систем. 4.5 Основные направления и перспективы развития средств автоматизированного проектирования.	15	7	4	3	8	15
Всего за 9 семестр			108	68	34	34	40	100
Всего по дисциплине			108	68	34	34	40	100

3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Введение в автоматизированное проектирование средств поражения.	Изучение CAD/CAM-систем.	5
2		Практическое задание № 1. Проектирование и конструирование электронно-механического блока взрывателя или взрывательного устройства в САПР.	6
3		Практическое задание № 2. Анализ электронно-механического блока взрывателя или взрывательного устройства в САПР.	6
4	Раздел 2. Математическое обеспечение анализа проектных решений.	Изучение CAE-систем. Проведение расчетов по следующим направлениям: статический и динамический конструкторский анализ; анализ кинематических схем; анализ композиционных материалов; анализ усталостной долговечности; стационарный и нестационарный тепловой анализ; моделирование быстропротекающих процессов удара, взрыва, проникающих воздействий; моделирование процесса изготовления деталей на основе аддитивных технологий; моделирование процессов динамики жидкостей и газов; вычислительная гидрогазодинамика; электромагнитный анализ; статический и динамический анализ электромеханических устройств; анализ многослойных печатных плат, анализ целостности сигнала; анализ распространения сигнала; анализ электромагнитной совместимости; анализ микроэлектромеханических систем; моделирование и анализ электрических схем и цепей; междисциплинарное моделирование; системное моделирование.	10
5	Раздел 3. Математическое	Изучение методов оптимизации в CAE-системах.	4

	обеспечение синтеза проектных решений.		
6	Раздел 4. Интеграция систем автоматизированного проектирования средств поражения.	Практическое задание № 3. Оптимизация электронно-механического блока взрывателя или взрывательного устройства в САПР.	3
Всего за 9 семестр			34

3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов	
1	Раздел 1. Введение в автоматизированное проектирование средств поражения.	Изучение CAD/CAM-систем.	4	
2		Знакомство с передовой научно-технической литературой, посвященной САПР.	2	
3		Домашнее задание № 1. Оформление отчета по практическому заданию № 1.	2	
4	Раздел 2. Математическое обеспечение анализа проектных решений.	Домашнее задание № 2. Оформление отчета по практическому заданию № 2.	2	
5		Знакомство с передовой научно-технической литературой, посвященной CAE-системам.	2	
6		Изучение CAE-систем. Проведение расчетов по следующим направлениям: статический и динамический конструкторский анализ; анализ кинематических схем; анализ композиционных материалов; анализ усталостной долговечности; стационарный и нестационарный тепловой анализ; моделирование быстропротекающих процессов удара, взрыва, проникающих воздействий; моделирование процесса изготовления деталей на основе аддитивных технологий; моделирование процессов динамики жидкостей и газов; вычислительная гидрогазодинамика; электромагнитный анализ; статический и динамический анализ электромеханических устройств; анализ многослойных печатных плат; анализ целостности сигнала; анализ распространения сигнала; анализ электромагнитной совместимости; анализ микроэлектромеханических систем; моделирование и анализ электрических схем и цепей; междисциплинарное моделирование; системное моделирование.	12	
7		Раздел 3. Математическое обеспечение синтеза проектных решений.	Изучение методов оптимизации в CAE-системах.	8
8		Раздел 4. Интеграция систем автоматизированного проектирования средств поражения.	Знакомство с передовой научно-технической литературой, посвященной перспективам развития CALS-технологий.	4
9	Домашнее задание № 3. Оформление отчета по практическому заданию №3.		4	
Всего за 9 семестр			40	

4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

СЕМЕСТР	НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
9				ДЗ		ДР		ДЗ	Колл	ДР		ДЗ			ДЗ	ДР	Вопр. Диф. Зач, диф. зач.

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- ДЗ – домашнее задание;

- Колл – коллоквиум;
- Вопр.Диф.Зач – вопросы к дифференцированному зачету;
- диф. зач. – дифференцированный зачет.

Текущий контроль успеваемости студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- домашнее задание;
- коллоквиум;
- вопросы к дифференцированному зачету.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. А. А. Черепашков, Н. В. Носов. . Компьютерные технологии, моделирование и автоматизированные системы в машиностроении. Волгоград: Ин-Фолио, 2009, эл. рес.
2. А. В. Бабкин, В. А. Велданов, Е. Ф. Грязнов. Боеприпасы. М.: Изд-во МГТУ им. Баумана. Золотая коллекция, 2016, эл. рес.
3. В. П. Большаков, А. Л. Бочков, А. А. Сергеев. . 3D-моделирование в AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor, T-Flex. СПб.: Питер, 2011, эл. рес.
4. И. П. Норенков. Основы автоматизированного проектирования. М.: Изд-во МГТУ им. Баумана. Золотая коллекция, 2009, эл. рес.
5. Н. Н. Фёдорова, С. А. Вальгер, М. Н. Данилов. . Основы работы в ANSYS 17. М.: ДМК Пресс, 2017, эл. рес.

5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

не требуется.

5.3. Периодические издания:

1. Моделирование и анализ информационных систем;
2. Проблемы машиностроения и автоматизации.

5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины, электронные библиотечные системы:

1. <http://urait.ru> — Образовательная платформа «Юрайт». Для вузов и ссузов.;
2. <http://library.voenmeh.ru> — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова;
3. <http://e.lanbook.com> — ЭБС Лань;
4. <http://ibooks.ru> — ЭБС Айбукс.ру - это большой выбор актуальной литературы для вашей библиотеки в электронном виде;
5. <http://www.tnt-ebook.ru> — TNT-EBOOK - Электронно-библиотечная система.

Современные профессиональные базы данных:

1. <https://rusneb.ru> – Национальная электронная библиотека (НЭБ);
2. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»;
- <http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library> - Полнотекстовая электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований.

Информационные справочные системы:

1. Техэксперт – Информационный портал технического регулирования: Нормы, правила, стандарты РФ;
2. http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=457 - БД ГОСТов собственной генерации БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова;
3. <http://www.consultant.ru/>- КонсультантПлюс- информационный портал правовой информации.

5.5. Программное обеспечение:

1. PTC Mathcad Prime 5.0;
2. КОМПАС-3D V17;
3. SolidWorks 2015 R5;
4. Microsoft Office;
5. Ansys Multiphysics 2019 Teaching Advanced;
6. Matlab 2015a SP1;
7. DjVuReader.

5.6. Информационные технологии:

взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС Moodle БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Лекционные занятия:

специализированные требования по оборудованию отсутствуют; аудитория с посадочными местами по количеству студентов; доска.

6.2. Практические занятия:

1. Проектор;
2. Интерактивная доска;
3. PTC Mathcad Prime 5.0;
4. КОМПАС-3D V17;
5. SolidWorks 2015 R5;
6. Microsoft Office;
7. Ansys Multiphysics 2019 Teaching Advanced;
8. Matlab 2015a SP1;
9. DjVuReader.

6.3. Прочее:

1. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
2. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

Аннотация рабочей программы

Дисциплина **СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ СРЕДСТВ ПОРАЖЕНИЯ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *17.05.01 Боеприпасы и взрыватели*. Дисциплина реализуется на факультете *Е Оружие и системы вооружения* БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой *Е6 АВТОНОМНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ И УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ*.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:
ОПК-8 способность понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их при решении задач профессиональной деятельности.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с системами автоматизированного проектирования средств поражения, математическим моделированием, численным моделированием, автоматизацией проектирования автономных информационных и управляющих систем.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

Текущий контроль успеваемости студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- домашнее задание;
- коллоквиум;
- вопросы к дифференцированному зачету.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **3 з.е., 108 ч.** Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**34 ч.**), практические занятия (**34 ч.**), самостоятельная работа студента (**40 ч.**).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 ч., из них 68 ч. аудиторных занятий, и 40 ч., отведенных на самостоятельную работу студента.

Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины приведены в таблице.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем, рубежном контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Формы контроля и критерии оценивания приведены в приложении 3 к Рабочей программе.

Наименование работы	Рекомендуемая литература	Трудоемкость, час.
Раздел 1. Введение в автоматизированное проектирование средств поражения.		
Изучение CAD/CAM-систем.	В. П. Большаков, А. Л. Бочков, А. А. Сергеев. . 3D-моделирование в AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor, T-Flex: СПб.: Питер, 2011 (Разделы 1, 2)	4
Знакомство с передовой научно-технической литературой, посвященной САПР.	А. А. Черепашков, Н. В. Носов. . Компьютерные технологии, моделирование и автоматизированные системы в машиностроении: Волгоград: Ин-Фолио, 2009 (Разделы 2-5) А. В. Бабкин, В. А. Велданов, Е. Ф. Грязнов. Боеприпасы: М.: Изд-во МГТУ им. Баумана. Золотая коллекция, 2016 (Глава 13)	2
Домашнее задание № 1. Оформление отчета по практическому заданию № 1.	И. П. Норенков. Основы автоматизированного проектирования: М.: Изд-во МГТУ им. Баумана. Золотая коллекция, 2009 (Разделы 1,2)	2
Итого по разделу 1		8
Раздел 2. Математическое обеспечение анализа проектных решений.		
Домашнее задание № 2. Оформление отчета по практическому заданию № 2.	Н. Н. Фёдорова, С. А. Вальгер, М. Н. Данилов. . Основы	2

Знакомство с передовой научно-технической литературой, посвященной CAE-системам.	работы в ANSYS 17: М.: ДМК Пресс, 2017 (Разделы 1-5) И. П. Норенков. Основы автоматизированного проектирования: М.: Изд-во МГТУ им. Баумана. Золотая коллекция, 2009 (Раздел 3) А. В. Бабкин, В. А. Велданов, Е. Ф. Грязнов. Боеприпасы: М.: Изд-во МГТУ им. Баумана. Золотая коллекция, 2016 (Глава 13)	2
Изучение CAE-систем. Проведение расчетов по следующим направлениям: статический и динамический конструкторский анализ; анализ кинематических схем; анализ композиционных материалов; анализ усталостной долговечности; стационарный и нестационарный тепловой анализ; моделирование быстропротекающих процессов удара, взрыва, проникающих воздействий; моделирование процесса изготовления деталей на основе аддитивных технологий; моделирование процессов динамики жидкостей и газов; вычислительная гидрогазодинамика; электромагнитный анализ; статический и динамический анализ электромеханических устройств; анализ многослойных печатных плат; анализ целостности сигнала; анализ распространения сигнала; анализ электромагнитной совместимости; анализ микроэлектромеханических систем; моделирование и анализ электрических схем и цепей; междисциплинарное моделирование; системное моделирование.		12
Итого по разделу 2		16
Раздел 3. Математическое обеспечение синтеза проектных решений.		
Изучение методов оптимизации в CAE-системах.	И. П. Норенков. Основы автоматизированного проектирования: М.: Изд-во МГТУ им. Баумана. Золотая коллекция, 2009 (Раздел 4) А. В. Бабкин, В. А. Велданов, Е. Ф. Грязнов. Боеприпасы: М.: Изд-во МГТУ им. Баумана. Золотая коллекция, 2016 (Глава 13) Н. Н. Фёдорова, С. А. Вальгер, М. Н. Данилов. . Основы работы в ANSYS 17: М.: ДМК Пресс, 2017 (Разделы 1-5)	8
Итого по разделу 3		8
Раздел 4. Интеграция систем автоматизированного проектирования средств поражения.		
Знакомство с передовой научно-технической литературой, посвященной перспективам развития CALS-технологий.	А. А. Черепашков, Н. В. Носов. . Компьютерные технологии, моделирование и автоматизированные системы в машиностроении: Волгоград: Ин-Фолио, 2009 (Раздел 6) И. П. Норенков. Основы автоматизированного проектирования: М.: Изд-во МГТУ им.	4
Домашнее задание № 3. Оформление отчета по практическому заданию №3.		4

	<p>Баумана. Золотая коллекция, 2009 (Раздел 6) А. В. Бабкин, В. А. Велданов, Е. Ф. Грязнов. Боеприпасы: М.: Изд-во МГТУ им. Баумана. Золотая коллекция, 2016 (Глава 13)</p>	
Итого по разделу 4		8

ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонды оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, включают в себя:

- диагностическая работа
- домашнее задание;
- коллоквиум;
- вопросы к дифференцированному зачету;
- дифференцированный зачет.

Критерии оценивания

Диагностическая работа

Диагностическая работа проводится в форме теста в ЭИОС Moodle:

- при правильном ответе менее чем на 60% вопросов - не аттестация;
- при правильном ответе на 60% вопросов и более - аттестация.

Домашнее задание

Перечень тем домашних заданий:

- проектирование и конструирование электронно-механического блока взрывателя или взрывательного устройства в САПР;
- анализ электронно-механического блока взрывателя или взрывательного устройства в САПР;
- оптимизация электронно-механического блока взрывателя или взрывательного устройства в САПР.

Решения домашних заданий представляются в печатной или рукописной форме. Каждое задание содержит 1 задачу. Защита отчета проходит в форме доклада студента по выполненной работе и ответов на вопросы преподавателя.

Оценка качества выполнения домашней работы осуществляется преподавателем по четырёхбалльной системе.

Оценка снижается:

- на 0,5 балла при небрежном выполнении,
- на 0,5 балла при низком качестве графического материала (расчетных схем, графиков и таблиц),
- на 2 бала при ошибках в аналитических и численных расчетах.

Итоговая оценка за домашнее задание:

- «отлично» - при сумме баллов от 4,5 до 5,
- «хорошо» - при сумме баллов от 4 до 4,5,
- «удовлетворительно» - при сумме баллов не менее 3.

По результатам сдачи обучающимся домашнего задания преподаватель выставляет оценку согласно вышеуказанным критериям, при этом контрольное мероприятие считается успешно пройденным в случае получения обучающимся оценки не ниже, чем «удовлетворительно».

Коллоквиум

Проводится в устной форме. На коллоквиум выносится часть материала дифференцированного зачёта; оценка за коллоквиум учитывается при выставлении оценки по итогам дифференцированного зачёта.

Ответ оценивается преподавателем по четырёхбалльной системе; оцениваются корректность и полнота ответа.

Оценка выставляется согласно следующим критериям:

- «отлично» - глубокое усвоение материала - полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видоизменении вопроса, правильно обоснованные решения, владение разносторонними навыками и приемами;
- «хорошо» - знание программного материала - грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос, правильное применение теоретических знаний, владение необходимыми навыками при выполнении практических задач;

«удовлетворительно» - усвоение основного материала - при ответе допускаются неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушение последовательности в изложении материала, затруднения в выполнении практических заданий;
«неудовлетворительно» - незнание материала, при ответе возникают ошибки, затруднения при выполнении практических работ.

По результатам сдачи обучающимся коллоквиума преподаватель выставляет оценку согласно вышеуказанным критериям, при этом контрольное мероприятие считается успешно пройденным в случае получения обучающимся оценки не ниже, чем "удовлетворительно".

Перечень вопросов, выносимых на коллоквиум, приведён в материалах учебно-методического комплекса.

Вопросы к дифференцированному зачету

Перечень выносимых на дифференцированный зачёт вопросов приведён в материалах учебно-методического комплекса.

Дифференцированный зачет

Обучающийся имеет право на получение минимальной положительной оценки при условии успешного прохождения текущего контроля успеваемости в форме диагностической работы в соответствии с графиком раздела 4.

.

Оценка выставляется согласно следующим критериям:

«отлично» - глубокое усвоение материала - полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видоизменении вопроса, правильно обоснованные решения, владение разносторонними навыками и приемами;

«хорошо» - знание программного материала - грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос, правильное применение теоретических знаний, владение необходимыми навыками при выполнении практических задач;

«удовлетворительно» - усвоение основного материала - при ответе допускаются неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушение последовательности в изложении материала, затруднения в выполнении практических заданий;

«неудовлетворительно» - незнание материала, при ответе возникают ошибки, затруднения при выполнении практических работ.

Паспорт фонда оценочных средств

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %		НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		ОПК-8		
5	9	Раздел 1. Введение в автоматизированное проектирование средств поражения.	36	28	17	11	8	25	Домашнее задание, Коллоквиум, Вопросы к дифференцированному зачету	
5	9	Раздел 2. Математическое обеспечение анализа проектных решений.	40	24	8	16	16	30	Домашнее задание, Коллоквиум, Вопросы к дифференцированному зачету	
5	9	Раздел 3. Математическое обеспечение синтеза проектных решений.	17	9	5	4	8	30	Домашнее задание, Вопросы к дифференцированному зачету, Коллоквиум	
5	9	Раздел 4. Интеграция систем автоматизированного проектирования средств поражения.	15	7	4	3	8	15	Домашнее задание, Вопросы к дифференцированному зачету	
Всего за 9 семестр			108	68	34	34	40	100		
Всего по дисциплине			108	68	34	34	40	100		