

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

Суслин А. В.
(подпись) ФИО

«31» 05 2022

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СПЕЦМАШИН

Направление/специальность подготовки	09.03.02 Информационные системы и технологии
Специализация/профиль/программа подготовки	Информационные технологии в оборонной промышленности
Уровень высшего образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Факультет	Е Оружие и системы вооружения
Выпускающая кафедра	Е1 СТРЕЛКОВО-ПУШЕЧНОЕ, АРТИЛЛЕРИЙСКОЕ И РАКЕТНОЕ ОРУЖИЕ
Кафедра-разработчик рабочей программы	Е1 СТРЕЛКОВО-ПУШЕЧНОЕ, АРТИЛЛЕРИЙСКОЕ И РАКЕТНОЕ ОРУЖИЕ

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	
3	5	3	108	68	17	0	51	40	0	0	40	диф. зач.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

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

09.03.02 Информационные системы и технологии

год набора группы: 2022

Программу составил:

Кафедра Е1 СТРЕЛКОВО-ПУШЕЧНОЕ, АРТИЛЛЕРИЙСКОЕ И
РАКЕТНОЕ ОРУЖИЕ

Егоров Владимир Викторович, к.т.н., доцент



Программа рассмотрена

на заседании кафедры-разработчика

рабочей программы **Е1 СТРЕЛКОВО-ПУШЕЧНОЕ, АРТИЛЛЕРИЙСКОЕ И РАКЕТНОЕ
ОРУЖИЕ**

Заведующий кафедрой Афанасьев А.С., д.т.н., доц.



Программа рассмотрена

на заседании выпускающей кафедры

Е1 СТРЕЛКОВО-ПУШЕЧНОЕ, АРТИЛЛЕРИЙСКОЕ И РАКЕТНОЕ ОРУЖИЕ

Заведующий кафедрой Афанасьев А.С., д.т.н., доц.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СПЕЦМАШИН

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:

ПСК-4.1 — способен применять информационные технологии для системного анализа изделий оборонной промышленности
ПСК-4.2 — способен управлять жизненным циклом изделий оборонной промышленности с применением информационных технологий и единой информационной среды

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ПСК-4.1

знания:

Алгоритмов проектирования направляющих устройств спецмашин;

умения:

Математически интерпретировать физические процессы, имеющие место при функционировании спецмашин;

навыки:

Составления математических моделей и алгоритмов решения на их базе практических задач по расчету и проектированию командных деталей и узлов.

ПСК-4.2

знания:

О жизненном цикле как артиллерийских комплексов, и так их ключевых узлов;

умения:

Принимать рациональные решения при проектировании стволов и направляющих устройств с учетом предполагаемого жизненного цикла (по критерию живучести);

навыки:

Выбора рациональных проектных вариантов стволов и направляющих устройств на основе компьютерного моделирования и базы прототипов..

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СПЕЦМАШИН** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *09.03.02 Информационные системы и технологии*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ОСНОВЫ СИСТЕМНОГО АНАЛИЗА, ФИЗИКА**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ В МАШИНОСТРОЕНИИ, САД/САЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ДЕТАЛЕЙ И УЗЛОВ, СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ ИЗДЕЛИЙ ВОЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ, ЧИСЛЕННОЕ РЕШЕНИЕ ДИНАМИЧЕСКИХ, ПРОЧНОСТНЫХ И ТЕПЛОВЫХ ЗАДАЧ, ЭФФЕКТИВНОСТЬ И НАДЕЖНОСТЬ СЛОЖНЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-1 — Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности
- УК-1 — Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

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		ПСК-4.1	ПСК-4.2
3	5	Раздел 1. Общие принципы и алгоритмы проектирования артстволов. Реализация проектной процедуры в САПР артстволов. Отраслевое программное и информационное обеспечение автоматизированного проектирования стволов.	26	18	3	15	8	20	20
3	5	Раздел 2. Нагрев артстволов. Влияние нагрева на работу ствола. Математические модели типовых задач по расчету температурных полей в стенках ствола. Искусственное охлаждение артстволов: классификация, конструктивное исполнение и эффективность. Математические модели термостойкости артстволов.	33	25	4	21	8	20	20
3	5	Раздел 3. Модели расчётного прогнозирования живучести артстволов. Система мер по снижению износа и повышения живучести артстволов. Моделирование износа по методу аналога.	27	19	4	15	8	20	20
3	5	Раздел 4. Экспериментальные методы исследования теплового и напряженно-деформированного состояния артстволов. Автоматизация исследований термонапряженного состояния стволов.	10	2	2	0	8	20	20
3	5	Раздел 5. Классификация НУ ракетных (реактивных) систем залпового огня. Особенности конструкций рельсовых, лотковых и трубчатых направляющих. Основы расчётов на прочность и жёсткость НУ ракетных систем залпового огня.	12	4	4	0	8	20	20
Всего за 5 семестр			108	68	17	51	40	100	100
Всего по дисциплине			108	68	17	51	40	100	100

3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Общие принципы и алгоритмы проектирования артстволов.	Реализация проектной процедуры в САПР артстволов	7
2		Отраслевое программное и информационное обеспечение автоматизированного проектирования стволов	8
3	Раздел 2. Нагрев артстволов.	Влияние нагрева на работу ствола	6
4		Математические модели типовых задач по расчету температурных полей в стенках ствола.	5
5		Искусственное охлаждение артстволов: классификация, конструктивное исполнение и эффективность.	5
6		Математические модели термпрочности артстволов.	5
7	Раздел 3. Модели расчётного прогнозирования живучести артстволов.	Система мер по снижению износа и повышения живучести артстволов.	7
8		Моделирование износа по методу аналога.	8
Всего за 5 семестр			51

3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Общие принципы и алгоритмы проектирования артстволов.	Самостоятельная работа над лекционным материалом, работа с предложенной литературой.	8
2	Раздел 2. Нагрев артстволов.	Самостоятельная работа над лекционным материалом, самостоятельное углубленное	4

		изучение раздела по предложенной литературе.	
3		Самостоятельная работа над заданием.	4
4	Раздел 3. Модели расчётного прогнозирования живучести артстволов.	Самостоятельная работа над лекционным материалом, самостоятельное углубленное изучение раздела по предложенной литературе.	4
5		Самостоятельная работа над заданием.	4
6	Раздел 4. Экспериментальные методы исследования теплового и напряженно-деформированного состояния артстволов.	Самостоятельная работа над лекционным материалом, самостоятельное углубленное изучение раздела по предложенной литературе.	8
7	Раздел 5. Классификация НУ ракетных (реактивных) систем залпового огня.	Самостоятельная работа над лекционным материалом, самостоятельное углубленное изучение раздела по предложенной литературе.	8
Всего за 5 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
5						ДР			Вопр.Диф.зач	ДР						ДР	Задан, Вопр.Диф.зач, диф. зач.

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- Задан – задание;
- 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;
- задание;
- 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. С. Зайцев. . Устройство и проектирование стволов артиллерийских орудий. Старый Оскол: ТНТ, 2020, эл. рес.
2. А. С. Зайцев. . Разработка конструкции ствола артиллерийского орудия. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019, 41 экз.
3. А. С. Зайцев, В. Г. Котельников. . Расчётная диагностика теплового состояния артиллерийских стволов при стрельбе. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014, 42 экз.
4. Б. Ф. Щербаков. . Наземные оперативно-тактические ракетные комплексы. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008, эл. рес.

5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

не требуется.

5.3. Периодические издания:

не требуются.

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

1. <https://urait.ru/> — Образовательная платформа «Юрайт». Для вузов и ссузов.;
2. <https://e.lanbook.com/> — ЭБС Лань;
3. <http://library.voenmeh.ru/> — Библиотека БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова —
Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

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:

не требуется.

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. Компьютерный комплект;
2. Проектор.

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 **КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СПЕЦМАШИН** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *09.03.02 Информационные системы и технологии*. Дисциплина реализуется на факультете *Е Оружие и системы вооружения* БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой *Е1 СТРЕЛКОВО-ПУШЕЧНОЕ, АРТИЛЛЕРИЙСКОЕ И РАКЕТНОЕ ОРУЖИЕ*.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ПСК-4.1 способен применять информационные технологии для системного анализа изделий оборонной промышленности;

ПСК-4.2 способен управлять жизненным циклом изделий оборонной промышленности с применением информационных технологий и единой информационной среды.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с компьютерным и математическим моделированием напряженно-деформированного, теплонапряженного состояния и безотказной работы стволов и направляющих устройств как основных узлов спецмашин, а также автоматизации их синтеза.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

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

- диагностическая работа;
- задание;
- 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 (**17 ч.**), практические занятия (**51 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. Общие принципы и алгоритмы проектирования артстволов.		
Самостоятельная работа над лекционным материалом, работа с предложенной литературой.	А. С. Зайцев. . Устройство и проектирование стволов артиллерийских орудий: Старый Оскол: ТНТ, 2020 (3) А. С. Зайцев. . Разработка конструкции ствола артиллерийского орудия: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019 (1,2)	8
Итого по разделу 1		8
Раздел 2. Нагрев артстволов.		
Самостоятельная работа над лекционным материалом, самостоятельное углубленное изучение раздела по предложенной литературе.	А. С. Зайцев. . Устройство и проектирование стволов артиллерийских орудий: Старый Оскол: ТНТ, 2020 (2) А. С. Зайцев. . Разработка конструкции ствола артиллерийского орудия: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019 (1,2) А. С. Зайцев, В. Г. Котельников. . Расчётная диагностика теплового состояния артиллерийских стволов при стрельбе: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014 (1,2)	4
Самостоятельная работа над заданием.		4
Итого по разделу 2		8
Раздел 3. Модели расчётного прогнозирования живучести артстволов.		
Самостоятельная работа над лекционным материалом, самостоятельное углубленное изучение раздела по предложенной литературе.	А. С. Зайцев. . Устройство и проектирование стволов артиллерийских орудий: Старый Оскол: ТНТ, 2020 (2)	4
Самостоятельная работа над заданием.		4
Итого по разделу 3		8
Раздел 4. Экспериментальные методы исследования теплового и напряженно-деформированного состояния артстволов.		
Самостоятельная работа над лекционным материалом, самостоятельное углубленное изучение раздела по предложенной литературе.	А. С. Зайцев. . Устройство и проектирование стволов артиллерийских орудий: Старый Оскол: ТНТ, 2020 (2,5) А. С. Зайцев, В. Г. Котельников. . Расчётная диагностика теплового состояния артиллерийских стволов при стрельбе: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014 (1)	8

Итого по разделу 4		8
Раздел 5. Классификация НУ ракетных (реактивных) систем залпового огня.		
Самостоятельная работа над лекционным материалом, самостоятельное углубленное изучение раздела по предложенной литературе.	Б. Ф. Щербаков. . Наземные оперативно-тактические ракетные комплексы: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (1,2)	8
Итого по разделу 5		8

ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

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

Вопросы к дифференцированному зачету

Вопросы размещены в УМК дисциплины.

Задание

Типовые задания размещены в УМК дисциплины.

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.

Дифференцированный зачет проходит в форме электронного тестирования – 40 вопросов.

Критерий оценивания ответов студента при проведении:

- менее 70% правильных ответов – оценка неудовлетворительно;
- не менее 70% правильных ответов – оценка удовлетворительно;
- не менее 80% правильных ответов – оценка хорошо;
- не менее 90% правильных ответов – оценка отлично.

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		ПСК-4.1	ПСК-4.2	
3	5	Раздел 1. Общие принципы и алгоритмы проектирования артстволов.	26	18	3	15	8	20	20	Вопросы к дифференцированному зачету
3	5	Раздел 2. Нагрев артстволов.	33	25	4	21	8	20	20	Задание, Вопросы к дифференцированному зачету
3	5	Раздел 3. Модели расчётного прогнозирования живучести артстволов.	27	19	4	15	8	20	20	Задание, Вопросы к дифференцированному зачету
3	5	Раздел 4. Экспериментальные методы исследования теплового и напряженно-деформированного состояния артстволов.	10	2	2	0	8	20	20	Вопросы к дифференцированному зачету
3	5	Раздел 5. Классификация НУ ракетных (реактивных) систем залпового огня.	12	4	4	0	8	20	20	Вопросы к дифференцированному зачету
Всего за 5 семестр			108	68	17	51	40	100	100	
Всего по дисциплине			108	68	17	51	40	100	100	