

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета

Суслин А. В.
(подпись) ФИО

«31» 05 2022

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ МЕХАНИЗМЫ И АВТОМАТИКА ОРУЖИЯ

Направление/специальность подготовки	15.04.03 Прикладная механика
Специализация/профиль/программа подготовки	Динамика, прочность машин, приборов и аппаратуры
Уровень высшего образования	Магистратура
Форма обучения	Очно-заочная
Факультет	Е Оружие и системы вооружения
Выпускающая кафедра	Е7 МЕХАНИКА ДЕФОРМИРУЕМОГО ТВЕРДОГО ТЕЛА
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	
6	12	5	180	17	0	17	0	163	0	0	163	ЭКЗ.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

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

15.04.03 Прикладная механика

год набора группы: 2022

Программу составил:

Кафедра Е1 СТРЕЛКОВО-ПУШЕЧНОЕ, АРТИЛЛЕРИЙСКОЕ И
РАКЕТНОЕ ОРУЖИЕ

Цепелев Вячеслав Семенович, 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

Е7 МЕХАНИКА ДЕФОРМИРУЕМОГО ТВЕРДОГО ТЕЛА

Заведующий кафедрой Санников В.А., д.т.н., проф.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ МЕХАНИЗМЫ И АВТОМАТИКА ОРУЖИЯ

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:

УК-2 — способность управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

УК-2

знания:

жизненного цикла и системных принципов проектирования механизмов оружия, принципов работы и функционирования механизмов автоматики, физики основных отказов элементов автоматики и критериев оценки их работоспособности;;

умения:

определять рациональный набор целевых функций, переменных проектирования и ограничений для принятия оптимальных проектных решений;;

навыки:

практического решения проектных задач в предметной области механизмов огнестрельного оружия;.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **МЕХАНИЗМЫ И АВТОМАТИКА ОРУЖИЯ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *15.04.03 Прикладная механика*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ КОНСТРУКЦИЙ**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ВЫПОЛНЕНИЕ, ПОДГОТОВКА К ПРОЦЕДУРЕ ЗАЩИТЫ И ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ПСК-1.1 — способность проводить анализ динамики и прочности технических объектов с применением современных расчетных технологий, экспериментальных методов, отраслевых методик, учитывать возможность потери несущей способности, а также влияние усталостных разрушений
- ПСК-1.2 — способность учитывать особенности функционирования машин, приборов и аппаратуры при динамических ударных, циклических, температурных нагружениях, механических, акустических, аэро- и гидродинамических, тепловых, электромагнитных и радиационных внешних воздействиях, высоком давлении и вакууме

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 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	Лабораторный практикум		УК-2
6	12	Раздел 1. Общие сведения об автоматическом оружии. Виды и свойства автоматического оружия. Основные механизмы и узлы автоматики.	41	4	4	37	23
6	12	Раздел 2. Системные принципы проектирования механизмов оружия на примере уравнивающего механизма. Обобщенная схема проектирования. Задачи синтеза и анализа. Проектный синтез уравнивающего механизма. Параметрический синтез пружинного и пневматического аккумуляторов. Анализ пневматического уравнивающего механизма толкающего типа.	64	6	6	58	33
6	12	Раздел 3. Динамика автоматического оружия. Задачи динамического анализа оружия. Силы, действующие в автоматическом оружии. Методы формирования динамических моделей механизмов автоматического оружия. Методы исследования динамических моделей. Структурно – блочное моделирование динамических систем. Применение пакета MATLAB для решения задач динамики. Ударное взаимодействие механизмов оружия.	43	4	4	39	24
6	12	Раздел 4. Расчеты элементов автоматики оружия. Узлы запирания и отпирания, их разновидности и расчет. Механизмы подачи и удаления гильз. Способы подачи патронов. Общие сведения о механизмах удаления гильз. Определение передаточных функций. Воспламенительные и спусковые механизмы. Общие сведения. Расчет ударных механизмов. Расчет спусковых механизмов.	32	3	3	29	20
Всего за 12 семестр			180	17	17	163	100
Всего по дисциплине			180	17	17	163	100

3.2. Лабораторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного практикума	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Общие сведения об автоматическом оружии.	Классификация и общее устройство автоматического оружия. Сборка - разборка образца автоматического оружия	4
2	Раздел 2. Системные принципы проектирования механизмов оружия на примере уравнивающего механизма.	ЛР №1. Выдача индивидуального задания на проектирование. Расчет исходных параметров уравнивания ЛР №2. Синтез пружинного варианта аккумулятора ЛР №3. Параметрический синтез оптимального варианта пневматического аккумулятора ЛР №4. Расчет элементов пневматического уравнивающего механизма толкающего типа Форма выполнения – индивидуально согласно полученному заданию. Цель – приобретения навыков инженерного решения задач анализа и синтеза при проектировании типового механизма АО. Синтез и анализ уравнивающего механизма толкающего типа	6
3	Раздел 3. Динамика автоматического оружия.	Моделирование динамики механической системы в Matlab Simulink	4
4	Раздел 4. Расчеты элементов автоматики оружия.	Проведение расчетных исследований Моделирование кинематики механизма в системе Euler	3
Всего за 12 семестр			17

3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Общие сведения об автоматическом оружии.	Подготовка к ЛР. Углубленная проработка разделов учебной дисциплины	37
2	Раздел 2. Системные принципы	Подготовка к лабораторным работам №	58

	проектирования механизмов оружия на примере уравнивающего механизма.	1...4 Оформление отчета по результатам выполнения лабораторных работ	
3	Раздел 3. Динамика автоматического оружия.	Подготовка к лабораторным работам Оформление отчета по результатам выполнения лабораторных работ	39
4	Раздел 4. Расчеты элементов автоматики оружия.	Подготовка к лабораторным работам Оформление отчета по результатам выполнения лабораторных работ	29
Всего за 12 семестр			163

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
12				Отч. по ЛР	ДР				Отч. по ЛР	ДР		Отч. по ЛР			Отч. по ЛР	ДР	Вопр. Экз

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- Вопр. Экз – вопросы к экзамену;
- Отч. по ЛР – отчет по ЛР.

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

- диагностическая работа;
- вопросы к экзамену;
- отчет по ЛР.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- экзамен.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. . Системные аспекты проектирования ствольного оружия. М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2008, эл. рес.
2. А. Г. Шипунов, В. П. Грязев, А. А. Королёв. Проектирование спецмашин. Ч. 1 Проектирование стрелково-пушечного вооружения. БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008, эл. рес.
3. В. В. Алфёров. . Конструкция и расчёт автоматического оружия. М.: Машиностроение, 1977, 120 экз.
4. В. Л. Баранов [и др.] ; Волгоград. гос. технич. ун-т. Физические основы устройства и функционирования стрелково-пушечного, артиллерийского и ракетного оружия. Ч. 1 Физические основы устройства и функционирования стрелково-пушечного и артиллерийского оружия. БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2002, 286 экз.
5. О. Г. Агошков, С. А. Мешков, В. С. Цепелев. . Проектирование уравнивающих механизмов ствольных систем. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014, 30 экз.

5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

не требуется.

5.3. Периодические издания:

1. Вопросы оборонной техники. Серия 16.

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

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

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. Matlab 2015a SP1.

5.6. Информационные технологии:

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

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Лабораторные занятия:

1. Компьютерный комплект;
2. Matlab 2015a SP1.

6.2. 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 **МЕХАНИЗМЫ И АВТОМАТИКА ОРУЖИЯ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *15.04.03 Прикладная механика*. 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*:

УК-2 способность управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с обоснованием и разработкой механизмов автоматики стрелково-пушечного оружия.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

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

- диагностическая работа;
- вопросы к экзамену;
- отчет по ЛР.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- экзамен.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 5 з.е., **180 ч**. Программой дисциплины предусмотрены лабораторный практикум (**17 ч.**), самостоятельная работа студента (**163 ч**).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 180 ч., из них 17 ч. аудиторных занятий, и 163 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 сведения об автоматическом оружии.		
Подготовка к ЛР. Углубленная проработка разделов учебной дисциплины	В. В. Алфёров. . Конструкция и расчёт автоматического оружия: М.: Машиностроение, 1977 (1...2) В. Л. Баранов [и др.] ; Волгоград. гос. технич. ун-т. Физические основы устройства и функционирования стрелково-пушечного, артиллерийского и ракетного оружия. Ч. 1 Физические основы устройства и функционирования стрелково-пушечного и артиллерийского оружия: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2002 (2.3; 3,1; 3.5; 4;8)	37
Итого по разделу 1		37
Раздел 2. Системные принципы проектирования механизмов оружия на примере уравнивающего механизма.		
Подготовка к лабораторным работам № 1...4 Оформление отчета по результатам выполнения лабораторных работ	О. Г. Агошков, С. А. Мешков, В. С. Цепелев. . Проектирование уравнивающих механизмов ствольных систем: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014 (1...7) . Системные аспекты проектирования ствольного оружия: М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2008 (1...2) В. Л. Баранов [и др.] ; Волгоград. гос. технич. ун-т. Физические основы устройства и функционирования стрелково-пушечного, артиллерийского и ракетного оружия. Ч. 1 Физические основы устройства и функционирования стрелково-пушечного и артиллерийского оружия: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2002 (3.5)	58
Итого по разделу 2		58
Раздел 3. Динамика автоматического оружия.		
Подготовка к лабораторным работам Оформление отчета по результатам выполнения лабораторных работ	А. Г. Шипунов, В. П. Грязев, А. А. Королёв. Проектирование спецмашин. Ч. 1 Проектирование стрелково-пушечного вооружения: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (1...5)	39
Итого по разделу 3		39
Раздел 4. Расчеты элементов автоматики оружия.		
Подготовка к лабораторным работам Оформление отчета по результатам выполнения лабораторных работ	А. Г. Шипунов, В. П. Грязев, А. А. Королёв. Проектирование спецмашин. Ч. 1 Проектирование стрелково-пушечного вооружения: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (2...3)	29
Итого по разделу 4		29

ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

- диагностическая работа
- вопросы к экзамену;
- отчет по ЛР;
- экзамен.

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 экзамену

Перечень билетов и задач для экзамена представлен в учебно-методическом комплексе дисциплины.

Экзаменационный билет содержит 2 теоретических вопроса и задачу.

ПРИМЕР:

- 1 Критерии параметрической оптимизации проектных решений уравнивающих механизмов
- 2 Типовые задачи анализа при проектировании механических систем АО, как динамической системы с распределенными параметрами
- 3 Задача: Составить матрицу жесткости предлагаемой динамической системы

Отчет по ЛР

Оценка качества выполнения лабораторной работы осуществляется преподавателем по четырёхбалльной системе. В случае, если ответы обучающегося во время защиты соответствуют указанным требованиям, обучающийся получает максимальное количество баллов. Основаниями для снижения количества баллов в диапазоне от "отлично" до неудовлетворительно" являются:

- небрежное выполнение,
- поверхностные, непродуманные ответы и выводы по результатам работы,
- неверные ответы на вопросы преподавателя

Экзамен

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	Лабораторный практикум		УК-2	
6	12	Раздел 1. Общие сведения об автоматическом оружии.	41	4	4	37	23	Вопросы к экзамену, Отчет по ЛР
6	12	Раздел 2. Системные принципы проектирования механизмов оружия на примере уравнивающего механизма.	64	6	6	58	33	Отчет по ЛР, Вопросы к экзамену
6	12	Раздел 3. Динамика автоматического оружия.	43	4	4	39	24	Отчет по ЛР, Вопросы к экзамену
6	12	Раздел 4. Расчеты элементов автоматики оружия.	32	3	3	29	20	Отчет по ЛР, Вопросы к экзамену
Всего за 12 семестр			180	17	17	163	100	
Всего по дисциплине			180	17	17	163	100	