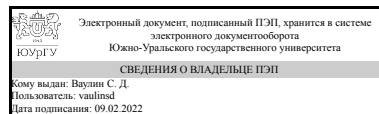


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института  
Политехнический институт



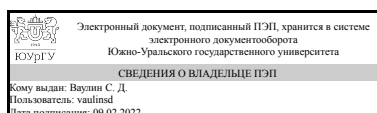
С. Д. Ваулин

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.47 Действие средств поражения  
для специальности 17.05.01 Боеприпасы и взрыватели  
уровень Специалитет  
форма обучения очная  
кафедра-разработчик Двигатели летательных аппаратов

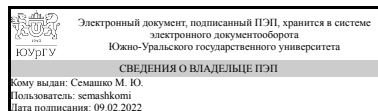
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 17.05.01 Боеприпасы и взрыватели, утверждённым приказом Минобрнауки от 18.08.2020 № 1055

Зав.кафедрой разработчика,  
д.техн.н., проф.



С. Д. Ваулин

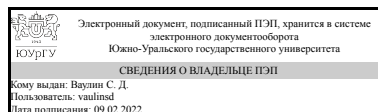
Разработчик программы,  
к.техн.н., доц., доцент



М. Ю. Семашко

СОГЛАСОВАНО

Руководитель специальности  
д.техн.н., проф.



С. Д. Ваулин

## 1. Цели и задачи дисциплины

Формирование умения и навыков в использовании боеприпасов различного вида действия.

## Краткое содержание дисциплины

Боеприпасы ударного действия, осколочного действия, фугасного действия, бронебойного действия, бронебойно-фугасного действия. зажигательного и кумулятивного действия

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
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	Знает: современные методики расчета осколочного, фугасного, кумулятивного действия и испытаний средств поражения и боеприпасов различного типа и назначения. Умеет: выявлять физические особенности функционирования средств поражения и боеприпасов, создавать физико-математические модели соответствующих процессов. Имеет практический опыт: проведения расчетов основных параметров и оценки эффективности действия соответствующих средств поражения и боеприпасов.

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.10.03 Специальные главы математики, 1.О.46 Боевая эффективность средств поражения	Не предусмотрены

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
1.О.46 Боевая эффективность средств поражения	Знает: теорию вероятности и математическую статистику для оценки боевой эффективности средств поражения и боеприпасов., закономерности формирования полей поражения. Умеет: вычислять вероятности событий, связанных с поражением цели; формировать вероятностные модели процессов функционирования и действия и составления системы исходных данных для расчетов эффективности действия средств поражения и боеприпасов ударного и дистанционного действия, по воздушным, наземным, одиночным,

	<p>групповым и площадным целям., вычислять вероятности событий, связанных с поражением цели; формировать вероятностные модели процессов функционирования и действия и составления системы исходных данных для расчетов эффективности действия средств поражения и боеприпасов ударного и дистанционного действия, по воздушным, наземным, одиночным, групповым и площадным целям Имеет практический опыт: методами оценки эффективности и надежности средств поражения и боеприпасов., оценки эффективности и надежности средств поражения и боеприпасов.</p>
<p>1.О.10.03 Специальные главы математики</p>	<p>Знает: основные математические положения, законы, основные формулы и методы решения задач разделов дисциплин ""Ряды"", Уравнения математической физики"", ""Теория функций комплексного переменного"", ""Преобразование Лапласа"": Степенные ряды; ряды Тейлора и Маклорена; разложение функций в степенной ряд; тригонометрические ряды Фурье; канонические формы и классификация линейных дифференциальных уравнений 2-го порядка; решение задачи о колебаниях струны методом Фурье; решение уравнения теплопроводности методом Фурье; решение краевых задач для уравнения Лапласа в круге и полуплоскости; элементарные функции комплексной переменной; дифференцирование функций комплексной переменной; условия Коши-Римана; интеграл от функции комплексной переменной; теорема Коши; интегральная формула Коши; ряды Тейлора и Лорана; изолированные особые точки функции; вычеты и их применение к вычислению интегралов; определение функции-оригинала и её изображения по Лапласу; таблицу стандартных изображений; обращение преобразования Лапласа; приложения операционного исчисления к решению линейных дифференциальных уравнений и их систем., основные математические положения, законы, основные формулы и методы решения математической физики", "Теория функций комплексного переменного", "Преобразование Лапласа": Степенные ряды; ряды Тейлора и Маклорена; разложение функций в степенной ряд; тригонометрические ряды Фурье; канонические формы и классификация линейных дифференциальных уравнений 2-го порядка; решение задачи о колебаниях струны методом Фурье; решение уравнения теплопроводности методом Фурье; решение краевых задач для уравнения Лапласа в круге и полуплоскости; элементарные функции комплексной</p>

	<p>переменной; дифференцирование функций комплексной переменной; условия Коши-Римана; интеграл от функции комплексной переменной; теорема Коши; интегральная формула Коши; ряды Тейлора и Лорана; изолированные особые точки функции; вычеты и их применение к вычислению интегралов; определение функции-оригинала и её изображения по Лапласу; таблицу стандартных изображений; обращение преобразования Лапласа; приложения операционного исчисления к решению линейных дифференциальных уравнений и их систем. Умеет: профессионально решать классические ( типовые) задачи по данным дисциплинам, применять математические методы для решения типовых профессиональных задач, ориентироваться в справочной математической литературе, приобретать новые математические знания, используя современные образовательные и информационные технологии., профессионально решать классические ( типовые) задачи по данным дисциплинам, применять математические методы для решения типовых профессиональных задач, ориентироваться в справочной математической литературе, приобретать новые математические знания, используя современные образовательные и информационные технологии. Имеет практический опыт: решения задач математической физики; методами теории функций комплексного переменного и операционного исчисления, которые необходимы для формирования соответствующих компетенций., владения методом Фурье при решении задач математической физики; методами теории функций комплексного переменного и операционного исчисления</p>
--	---

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 54,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		8
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16

Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Самостоятельная работа (СРС)	53,75	53,75
с применением дистанционных образовательных технологий	0	
Расчет кумулятивного действия снаряда	53,75	53.75
Консультации и промежуточная аттестация	6,25	6,25
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет

## 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Ударное действие снарядов	5	3	2	0
2	Осколочное действие боеприпасов	12	4	8	0
3	Фугасное действие боеприпасов	4	2	2	0
4	Бронебойное действие боеприпасов	9	3	0	6
5	Бронебойно-фугасное действие	7	1	2	4
6	Кумулятивное действие	11	3	2	6

### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Общее понятие об ударном действии	0,5
1	1	Уравнение движения центра тяжести снаряда	1
1	1	Силы и моменты, действующие на боеприпас при движении его в преграде	0,5
2	1	Определение длины пути движения снаряда в грунте	1
2	2	Общая характеристика осколочного действия и физико-механическая схема разрушения оболочки снаряда при естественном и заданном дроблениях	1
3	2	Определение границ шаровых поясов в сфере разлета. Определение вероятностей поражения различных целей убойным осколками	1
3	2	Форма осколков и уравнение баланса энергии и определения скорости разлета осколков	1
4	2	Импульс и избыточное давление во фронте ударной волны	1
4	3	Общая характеристика фугасного действия и параметры ударной волны в воздухе	1
5	3	Расчет параметров воронки выброса и скорости разлета частиц среды. Размеры и объем воронки выброса	1
5	4	Бронебойное действие снарядов по различным видам брони. Виды брони.	1
6	4	Конструкция и характеристики бронебойных снарядов	1
6	4	Влияние угла встречи на бронепробиваемость. Виды местного разрушения брони. Расчет бронебойного действия и взаимодействие при гидродинамических скоростях встречи	1
7	5	Особенности действия бронебойно-фугасных снарядов и расчет эффективности действия	1
7	6	Элементы теории сходящихся струй. Метод Лаврентьева для конической облицовки	1
8	6	Схемы образования кумулятивной струи. Скорость обжатия металла кумулятивной воронки	1
8	6	Гидродинамическая теория бронебойного действия и инженерная методика	1

		расчета бронебойного действия кумулятивных снарядов	
--	--	---	--

## 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Определение длины пути и времени движения снаряда в грунте	2
2	2	Физико-механическая схема разрушения обложки снаряда при естественном дроблении	2
3	2	Уравнение баланса энергии и определение скорости разлета	2
4	2	Скорость осколков в сфере разлета	2
5	2	Алгоритм расчета осколочного действия	2
6	3	Расчет размеров и объема воронки выброса	2
7	5	Расчет действия бронебойно-фугасных снарядов	2
8	6	Инженерная методика расчета бронебойного действия кумулятивных снарядов	2

## 5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	4	Изучение конструкций и устройство бронебойных снарядов	2
2	4	Виды местного разрушения брони	2
3	4	Бронебойное действие снарядов по различным видам брони. Виды брони	2
4	5	Особенности действия бронебойно-фугасных снарядов	4
5	6	Общие сведения о кумуляции	2
6	6	Элементы теории сходящихся струй	2
7	6	Гидродинамическая теория бронебойного действия	2

## 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Расчет кумулятивного действия снаряда	Ладов, С. В. Расчет действия кумулятивных зарядов с полусферическими и сегментными облицовками : методические указания / С. В. Ладов, С. В. Фёдоров, Ф. С. Загрядцкий. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2016. — 52 с. — ISBN 978-5-7038-4542-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/103432">https://e.lanbook.com/book/103432</a> (дата обращения: 08.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	8	53,75

## 6. Текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

### 6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи-тыва-ется в ПА
1	8	Текущий контроль	Контрольные вопросы по теме 1	1	5	При защите темы 1 студенту задается 5 вопросов из приложенного списка вопросов. 5 баллов: выставляется за развернутый ответ на 5 вопросов, ответ логичное, последовательное изложение материала с соответствующими выводами и обоснованными положениями. При ответе студент показывает глубокое знание вопросов темы, свободно оперирует понятиями и определениями, легко отвечает на поставленные вопросы. 4 балла: выставляется за ответ на 4 вопроса из списка контрольных вопросов, 3 балла: выставляется за ответ на 3 вопроса из списка контрольных вопросов 2 балла: выставляется за ответ на 2 вопроса из списка контрольных вопросов, 1 балл выставляется за ответ на 1 вопрос из списка контрольных вопросов. Если студент не отвечает не на один из 5 вопросов из списка контрольных вопросов, ставитс 0 баллов. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). В случае наличия замечаний балл может быть снижен.	зачет
2	8	Текущий контроль	Контрольные вопросы к теме 2	1	5	При защите темы 2 студенту задается 5 вопросов из приложенного списка вопросов. 5 баллов: выставляется за развернутый ответ на 5 вопросов, ответ логичное, последовательное изложение материала с соответствующими выводами и обоснованными положениями. При ответе студент показывает глубокое знание вопросов темы, свободно оперирует понятиями и определениями, легко отвечает на поставленные вопросы. 4 балла: выставляется за ответ на 4 вопроса из списка контрольных вопросов, 3 балла:	зачет

						выставляется за ответ на 3 вопроса из списка контрольных вопросов 2 балла: выставляется за ответ на 2 вопроса из списка контрольных вопросов, 1 балл выставляется за ответ на 1 вопрос из списка контрольных вопросов. Если студент не отвечает не на один из 5 вопросов из списка контрольных вопросов, ставитс 0 баллов. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). В случае наличия замечаний балл может быть снижен.	
3	8	Текущий контроль	Контрольные вопросы по теме 2	1	5	При защите темы 1 студенту задается 5 вопросов из приложенного списка вопросов. 5 баллов: выставляется за развернутый ответ на 5 вопросов, ответ логичное, последовательное изложение материала с соответствующими выводами и обоснованными положениями. При ответе студент показывает глубокое знание вопросов темы, свободно оперирует понятиями и определениями, легко отвечает на поставленные вопросы. 4 балла: выставляется за ответ на 4 вопроса из списка контрольных вопросов, 3 балла: выставляется за ответ на 3 вопроса из списка контрольных вопросов 2 балла: выставляется за ответ на 2 вопроса из списка контрольных вопросов, 1 балл выставляется за ответ на 1 вопрос из списка контрольных вопросов. Если студент не отвечает не на один из 5 вопросов из списка контрольных вопросов, ставитс 0 баллов. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). В случае наличия замечаний балл может быть снижен.	зачет
4	8	Текущий контроль	Контрольные вопросы к теме 6	1	5	При защите темы 1 студенту задается 5 вопросов из приложенного списка вопросов. 5 баллов: выставляется за развернутый ответ на 5 вопросов, ответ логичное, последовательное изложение материала с соответствующими выводами и обоснованными положениями. При ответе студент показывает глубокое знание вопросов темы, свободно оперирует понятиями и	зачет



						определениями, легко отвечает на поставленные вопросы. 4 балла: выставляется за ответ на 4 вопроса из списка контрольных вопросов, 3 балла: выставляется за ответ на 3 вопроса из списка контрольных вопросов 2 балла: выставляется за ответ на 2 вопроса из списка контрольных вопросов, 1 балл выставляется за ответ на 1 вопрос из списка контрольных вопросов. Если студент не отвечает не на один из 5 вопросов из списка контрольных вопросов, ставитс 0 баллов. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). В случае наличия замечаний балл может быть снижен.	
5	8	Текущий контроль	расчетно-графическое задание (РГР) - расчет кумулятивного действия	1	3	Задание выдается в первую неделю семестра. За две недели до окончания семестра студент демонстрирует и сдает преподавателю выполненный расчет. В процессе демонстрации работы проверяется: соответствие расчета заданию. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Показатели оценивания: – Соответствие заданию и качественно выполненный и оформленный расчет: 3 балла – полное соответствие заданию. 2 балла – полное соответствие заданию, правильность расчетов в подавляющем большинстве. 1 балл – не полное соответствие заданию, правильность выполнения расчетов только в части работы. 0 баллов – не соответствие заданию, ошибки в расчетах.	зачет
6	8	Промежуточная аттестация	Зачет	-	10	С целью контроля знаний, полученных студентами при изучении дисциплины в 8 семестре проводится зачет. Для допуска к зачету студенту необходимо сдать преподавателю все мероприятия текущего контроля. Во время проведения зачета студенту задается 2 вопроса из приложенного списка по изученным темам. Студент отвечает на них письменно. Ответы на каждый вопрос оцениваются по пятибалльной шкале. 5 баллов - правильный ответ; 4 балла - правильный ответ с	зачет

						незначительными неточностями или упущениями; 3 балла - правильный ответ с незначительными ошибками; 2 балла - ответ с ошибками; 1 балл - ответ с грубыми ошибками;	
--	--	--	--	--	--	--	--

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	Зачет выставляется по итогам текущей + промежуточной аттестации студента. Контрольное мероприятие промежуточной аттестации проводится во время зачета. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %. Допускается выставление оценки на основе текущего рейтинга (автоматом), при условии, что все практические работы выполнены студентом в полном объеме.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

## 6.3. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ					
		1	2	3	4	5	6
ОПК-12	Знает: современные методики расчета осколочного, фугасного, кумулятивного действия и испытаний средств поражения и боеприпасов различного типа и назначения.	+	+	+	+	+	+
ОПК-12	Умеет: выявлять физические особенности функционирования средств поражения и боеприпасов, создавать физико-математические модели соответствующих процессов.	+	+	+	+	+	+
ОПК-12	Имеет практический опыт: проведения расчетов основных параметров и оценки эффективности действия соответствующих средств поражения и боеприпасов.	+	+	+	+	+	+

Фонды оценочных средств по каждому контрольному мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Теоретическая и прикладная механика Текст учеб. пособие А. М. Захезин и др.; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Теорет. механика; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2002. - 71, [2] с. ил.
2. Прикладная механика сплошных сред Т. 1 Основы механики сплошных сред/ А. В. Бабкин, В. В. Селиванов Учеб. для вузов: В 3 т. Науч. ред. В. В. Селиванов. - 3-е изд., стер. - М.: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2006. - 374 с. ил.

3. Прикладная механика сплошных сред Т. 2 Механика разрушения деформируемого тела/ В. В. Селиванов Учеб. для вузов: В 3 т. Науч. ред. В. В. Селиванов. - 2-е изд., испр. - М.: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2006. - 419 с. ил.

4. Прикладная механика Учеб. пособие для вузов К. И. Заблонский и др. - 2-е изд., перераб. и доп. - Киев: Вища школа. Головное издательство, 1984. - 280 с.

*б) дополнительная литература:*

1. Баум, Ф. А. Физика взрыва Ф. А. Баум и др. - М.: Физматгиз, 1959. - 800 с. ил.

2. Прикладная механика сплошных сред Т. 1 Основы механики сплошных сред/А. В. Бабкин, В. В. Селиванов Учеб. для вузов: В 3 т. - М.: Издательство МГТУ, 1998. - 367 с.

3. Прикладная механика сплошных сред Т. 2 Механика разрушения деформируемого тела/ В. В. Селиванов Учеб. для вузов: В 3 т. Науч. ред. В. В. Селиванов. - 2-е изд., испр. - М.: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2006. - 419 с. ил.

4. Прикладная механика сплошных сред Т. 3 Численные методы в задачах физики взрыва и удара/А. В. Бабкин, В. И. Колпаков, В. Н. Охитин, В. В. Селиванов Учеб. для вузов: В 3 т. Науч. ред. В. В. Селиванов. - М.: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2000. - 514,[1] с. ил.

*в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:*  
Не предусмотрены

*г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:*

1. Одинцов В.А. Конструкции и действие / Методические указания. - М.: Изд-во МВТУ, 1988.

*из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:*

1. Одинцов В.А. Конструкции и действие / Методические указания. - М.: Изд-во МВТУ, 1988.

**Электронная учебно-методическая документация**

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

**8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Вид занятий	№	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника,
-------------	---	--

	ауд.	предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лабораторные занятия	611 (3)	Плакаты, стенды, массогабаритные макеты, образцы изделий
Практические занятия и семинары	611 (3)	Плакаты, стенды, массогабаритные макеты
Лекции	611 (3)	Плакаты, стенды, массогабаритные макеты