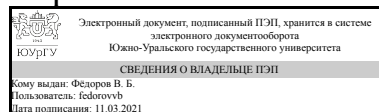


УТВЕРЖДАЮ:  
Декан факультета  
Аэрокосмический



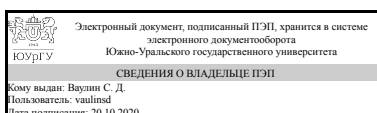
В. Б. Фёдоров

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины** Б.1.36 Методы испытаний средств поражения  
**для специальности** 17.05.01 Боеприпасы и взрыватели  
**уровень** специалист **тип программы** Специалитет  
**специализация** Технология производства, снаряжения и испытаний боеприпасов  
**форма обучения** очная  
**кафедра-разработчик** Двигатели летательных аппаратов

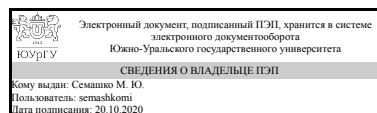
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 17.05.01 Боеприпасы и взрыватели, утверждённым приказом Минобрнауки от 12.09.2016 № 1161

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



С. Д. Ваулин

Разработчик программы,  
к.техн.н., доцент



М. Ю. Семашко

## 1. Цели и задачи дисциплины

Подготовка специалистов, обладающих знанием современных методов испытаний артиллерийских выстрелов и патронов стрелкового оружия и реактивных боеприпасов в лабораторных и полигонных условиях, навыками оценки баллистических и конструктивных параметров, могущества действия.

## Краткое содержание дисциплины

Назначение испытаний и их виды. Классификация полигонных испытаний и требования к ним. Структура полигона и контрольно-испытательных станций  
Методика проведения испытаний Баллистические испытания Определение скорости контактным и бесконтактным методом. Определение давления пороховых газов  
Траекторные испытания Определение баллистического коэффициента, кучности боя и т.п. Оценка могущества действия Особенности артиллерийских выстрелов и патронов стрелкового оружия

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

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
ПК-29 способностью демонстрировать знание порядка проведения экспериментов и последовательности испытаний	Знать: Методы испытаний
	Уметь: Спланировать последовательность проведенных испытаний в зависимости от типа БП с учетом мер безопасности
	Владеть: перечнем реализуемых методов испытаний
ПК-32 способностью обрабатывать результаты экспериментов и испытаний, в том числе с использованием автоматизированных методов обработки результатов	Знать: методы планирования и обработки экспериментов, методы математической статистики
	Уметь: использовать методы обработки экспериментальных данных
	Владеть: навыками работы в современных программных продуктах, позволяющих автоматизировать обработку экспериментальных данных
ОПК-1 способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	Знать: перечень методов испытаний для штатных и вновь разрабатываемых образцов боеприпасов и взрывателей
	Уметь: используя информационную и библиографическую культуру с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности применить полученные знания
	Владеть: методиками проведения полигонных испытаний
ПК-31 способностью демонстрировать знание правил безопасности при проведении лабораторных экспериментов и натурных испытаний образцов боеприпасов и взрывателей	Знать: Меры безопасности
	Уметь: применять меры безопасности и правильно располагать орудие и расчет, а также позиции наблюдателей

	Владеть:навыками оценки степени риска при проведении лабораторных или полигонных испытаниях
ПК-28 способностью демонстрировать знание нормативной базы, материальной части, целей и задач экспериментальных исследований и испытаний образцов боеприпасов и взрывателей на всех стадиях разработки, производства и внедрения изделий	Знать:Требования к оружию и боеприпасам, поставляемым на огневую позицию при проведении испытаний
	Уметь:Подготовить испытания конкретных образцов боеприпасов
	Владеть:нормативной базой в области проведения испытаний

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Б.1.35 Устройство боеприпасов, взрывателей и систем управления действием средств поражения, Б.1.32 Основы баллистики и аэродинамики средств поражения	Производственная практика, конструкторская практика (10 семестр)

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

Дисциплина	Требования
Б.1.35 Устройство боеприпасов, взрывателей и систем управления действием средств поражения	знать принципы устройства СПБ и систем управления различного назначения; иметь представление о конструкции и функционировании элементов СПБ и систем управления;
Б.1.32 Основы баллистики и аэродинамики средств поражения	Знание внутренней баллистики ствольных систем, РДТТ, внешней баллистики, конечной баллистики

### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		8	9
Общая трудоёмкость дисциплины	180	72	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	80	32	48
Лекции (Л)	32	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	48	16	32
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	100	40	60

Самостоятельное изучение тем	40	40	0
Изучение современной измерительной аппаратуры	60	0	60
Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет	экзамен

## 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Назначение испытаний и их виды. Классификация полигонных испытаний и требования к ним.	2	2	0	0
2	Структура полигона и контрольно-испытательных станций.	6	2	4	0
3	Методика проведения испытаний	6	2	4	0
4	Баллистические испытания	6	2	4	0
5	Определение скорости контактным и бесконтактным методами. Определение давления пороховых газов	10	4	6	0
6	Траекторные испытания	4	2	2	0
7	Определение баллистического коэффициента, кучности боя	8	4	4	0
8	Оценка могущества действия	10	6	4	0
9	Особенности артиллерийских выстрелов и патронов стрелкового оружия	8	2	6	0
10	Испытания пиротехнических составов	20	6	14	0

### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Назначение испытаний и их виды. Классификация полигонных испытаний и требования к ним. Заводские и войсковые испытания. Классификация полигонных испытаний, тактико-технические требования к снарядам.	2
2	2	Структура полигона и контрольно-испытательных станций. Общее устройство полигона, расположение директрис и наблюдательных вышек. Методы замеров падения снарядов.	2
3	3	Методика проведения испытаний Организация проведения испытаний, меры безопасности, документация, оформляемая на полигонах, ответственные за проведение испытаний.	2
4	4	Баллистические испытания Подбор новых и проверка готовых зарядов. Параметры, определяемые баллистическими испытаниями.	2
5	5	Определение скорости контактным и бесконтактным методами. Определение давления пороховых газов Определение начальной скорости снарядов (пуль). Определение скорости в различных точках траектории. Измерители интервалов времени. Определение давления пороховых газов крешерным методом. Запись кривых изменения давления.	2
6	5	Определение скорости контактным и бесконтактным методами. Определение давления пороховых газов Определение начальной скорости снарядов (пуль). Определение скорости в различных точках траектории. Измерители интервалов времени. Определение давления пороховых газов крешерным методом. Запись кривых изменения давления.	2
7	6	Траекторные испытания Определение устойчивости и правильности полета. Определение деривации. Определение аэродинамических коэффициентов нормальной силы и опрокидывающего момента.	2

8	7	Определение баллистического коэффициента, кучности боя	2
9	7	Определение баллистического коэффициента, кучности боя	2
10	8	Оценка могущества действия Рассмотрение следующих видов действия: ударное, осколочное, фугасное, зажигательное, кумулятивное и т.д.	2
11	8	Оценка могущества действия Рассмотрение следующих видов действия: ударное, осколочное, фугасное, зажигательное, кумулятивное и т.д.	2
12	8	Оценка могущества действия Рассмотрение следующих видов действия: ударное, осколочное, фугасное, зажигательное, кумулятивное и т.д.	2
13	9	Особенности артиллерийских выстрелов и патронов стрелкового оружия Требования нормативных документов по герметичности, коррозионной стойкости, устойчивости к тряске, ускорениям, усилию распатронивания.	2
14	10	Пиротехнические составы	2
15	10	Испытания пиротехнических составов	2
16	10	Испытания пиротехнических изделий	2

## 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	2	Структура полигона и контрольно-испытательных станций. Общее устройство полигона, расположение директрис и наблюдательных вышек. Методы замеров падения снарядов.	4
2	3	Методика проведения испытаний Организация проведения испытаний, меры безопасности, документация, оформляемая на полигонах, ответственные за проведение испытаний.	4
4	4	Баллистические испытания. Изучение принципа действия и конструкции устано-вок	4
5	5	Определение скорости. Расчет скоростей по исход-ным данным. Изучение методов определения ско-ростей	4
6	5	Расчет скоростей по исходным данным. Изучение методов определения скоростей	2
7	6	Траекторные испытания	2
8	7	Определение баллистического коэффициента, кучности боя и т.п.	4
9	8	Оценка могущества действия. Изучение видов воздействия, расчет фугасного действия	4
10	9	Изучение видов воздействия, расчет осколочного действия	2
11	9	Особенности артиллерийских выстрелов. Изучение конструктивных и других особенностей, маркировок	4
12	10	Пиротехнические составы. Занятия на ОАО "З-д Сигнал"	2
13	10	Пиротехнические изделия. Занятия на ОАО "З-д "Сигнал"	4
14	10	Испытания изделий. Занятия на ОАО "З-д Сигнал"	4
15	10	Испытания изделий З-да Сигнал.	4

## 5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

## 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС

Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
Изучение современной измерительной аппаратуры	Рабочий блконот	60
Самостоятельное изучение тем	Рабочий блокнот	40

## 6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
проведение экспериментальных работ на ОАО "Завод "СИГНАЛ"	Практические занятия и семинары	Экскурсии, занятия, изучение составов	14

## Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Не предусмотрены

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: нет

## 7. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

### 7.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов дисциплины	Контролируемая компетенция ЗУНЫ	Вид контроля (включая текущий)	№№ заданий
Все разделы	ПК-29 способностью демонстрировать знание порядка проведения экспериментов и последовательности испытаний	Экзамен	Рабочий блокнот
Все разделы	ПК-32 способностью обрабатывать результаты экспериментов и испытаний, в том числе с использованием автоматизированных методов обработки результатов	Зачет	Рабочий блокнот
Все разделы	ПК-29 способностью демонстрировать знание порядка проведения экспериментов и последовательности испытаний	Текущий контроль (письменный опрос)	Рабочий блокнот
Все разделы	ПК-29 способностью демонстрировать знание порядка проведения экспериментов и последовательности испытаний	Проверка посещаемости занятий и оценка правильности оформления конспекта лекций	Рабочий блокнот

### 7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
Экзамен	На экзамене происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-	Отлично: величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85...100 %.

	<p>рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации. При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Экзамен проводится в письменной форме. Экзаменационный билет содержит два теоретических вопроса. Время, отведенное на ответ - 40 минут. Шкала оценивания ответа на теоретический вопрос: 5 баллов – вопрос раскрыт полностью, ошибок в ответе нет; 4 балла – вопрос раскрыт не менее, чем на 80%, ошибок в ответе нет; 3 балла – вопрос раскрыт не менее, чем на 80%, допущены 1–2 негрубые ошибки; 2 балла – вопрос раскрыт не менее, чем на 60%, ошибок нет, или вопрос раскрыт практически полностью, но содержит 1–2 ошибки; 1 балл – ответ не является логически обоснованным и законченным, содержит отрывочные сведения, не менее 20% от полного ответа; 0 баллов – ответ на вопрос отсутствует или менее 20% верных сведений. Преподаватель имеет право провести собеседование со студентом с целью более точного определения баллов за каждое задание. Вес мероприятия - 0,4, максимальный балл – 10.</p>	<p>Хорошо: величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75...84 %. Удовлетворительно: величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...74 %. Неудовлетворительно: величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %.</p>
<p>Зачет</p>	<p>При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Зачет проводится в письменной форме. Зачет содержит два теоретических вопроса. Студенту задаются 2 вопроса из списка контрольных вопросов. Время, отведенное на ответ -30 минут. Шкала оценивания ответа на теоретический вопрос: 5 баллов – вопрос раскрыт полностью, ошибок в ответе нет; 4 балла – вопрос раскрыт не менее, чем на 80%, ошибок в ответе нет; 3 балла – вопрос раскрыт не менее, чем на 80%, допущены 1–2 негрубые ошибки; 2 балла – вопрос раскрыт не менее, чем на 60%, ошибок нет, или вопрос раскрыт практически полностью, но содержит 1–2 ошибки; 1 балл – ответ не является логически обоснованным и законченным, содержит отрывочные сведения, не менее 20% от полного ответа; 0 баллов – ответ на вопрос отсутствует или менее 20% верных сведений. Преподаватель имеет право провести собеседование со студентом с целью более точного определения баллов за каждое задание. Вес мероприятия - 0,4, максимальный балл – 10.</p>	<p>Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %.</p>

Текущий контроль (письменный опрос)	<p>Письменный опрос осуществляется на последнем занятии изучаемого раздела. Студенту задаются 3 вопроса из списка контрольных вопросов. Время, отведенное на опрос -15 минут. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Правильный ответ на вопрос соответствует 2 бал-лам. Частично правильный ответ соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 6. Весовой коэффициент мероприятия – 1.</p>	<p>Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равно 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %</p>
Проверка посещаемости занятий и оценка правильности оформления конспекта лекций	<p>При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Контрольная точка служит для учета посещаемости студентами лекций и практических занятий по дисциплине, а также для оценки правильности оформления студентами конспекта лекций. Для этого преподаватель проверяет полноту конспекта лекций и при наличии полного конспекта выставляет баллы за контрольную точку, используя шкалу соответствия баллов процентам посещаемости: 8 баллов за 90–100% посещенных аудиторных занятий по дисциплине, 7 за 80–89%, 6 за 70–79%, 5 за 60–69%, 4 за 50–59%, 3 за 40–49%, 2 за 30–39%, 1 за 20–29%, 0 за 0–19%. Если конспект неполный, то балл за контрольную точку равен 0. Вес мероприятия - 0,2, максимальный балл – 8.</p>	<p>Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %.</p>

### 7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
Экзамен	Рабочий блокнот
Зачет	Рабочий блокнот. Контрольные вопросы.
Текущий контроль (письменный опрос)	
Проверка посещаемости занятий и оценка правильности оформления конспекта лекций	

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

Не предусмотрена

б) дополнительная литература:



Не предусмотрена

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

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Нет

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

2. Нет

### Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование разработки	Наименование ресурса в электронной форме	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
1	Основная литература	Рабочий блокнот	Учебно-методические материалы кафедры	Локальная Сеть / Авторизованный
2	Дополнительная литература	Рабочий блокнот	Учебно-методические материалы кафедры	Локальная Сеть / Авторизованный
3	Дополнительная литература	Полякова, Н.С. Математическое моделирование и планирование эксперимента. [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Н.С. Полякова, Г.С. Дерябина, Х.Р. Федорчук. — Электрон. дан. — М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2010. — 33 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/52060">http://e.lanbook.com/book/52060</a> — Загл. с экрана.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Свободный
4	Дополнительная литература	Голованов, А.Н. Планирование эксперимента. Учебное пособие. [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Томск : ТГУ, 2011. — 76 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/44958">http://e.lanbook.com/book/44958</a> — Загл. с экрана.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Свободный

### 9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых информационных справочных систем:

Нет

### 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Практические занятия и семинары	611 (3)	Демонстрационный зал им. Хребтова
Самостоятельная работа студента	302 (2)	нет
Лекции	303 (2)	не требуется