

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета

\_\_\_\_\_ Знаменский Е.А.

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ЭКСПЛУАТАЦИЯ И ИСПЫТАНИЯ БОЕПРИПАСОВ СИСТЕМ АРТИЛЛЕРИЙСКОГО, РАКЕТНОГО И БОМБОВОГО ВООРУЖЕНИЯ

Направление/специальность подготовки	17.05.01 Боеприпасы и взрыватели
Специализация/профиль/программа подготовки	Информационные технологии проектирования боеприпасов и взрывателей
Уровень высшего образования	Специалитет
Форма обучения	Очная
Факультет	Е Оружие и системы вооружения
Выпускающая кафедра	ЕЗ СРЕДСТВА ПОРАЖЕНИЯ И БОЕПРИПАСЫ
Кафедра-разработчик рабочей программы	ЕЗ СРЕДСТВА ПОРАЖЕНИЯ И БОЕПРИПАСЫ

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	6	2	72	34	17	0	17	38	0	0	38	диф. зач.
4	7	3	108	51	34	0	17	57	0	0	57	зач.
4	8	3	108	51	34	0	17	57	0	0	57	диф. зач.
ВСЕГО		8	288	136	85	0	51	152	0	0	152	

*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: 2025

Программу составили:

Кафедра ЕЗ СРЕДСТВА ПОРАЖЕНИЯ И БОЕПРИПАСЫ  
Алешин Александр Сергеевич, к.т.н., доцент

\_\_\_\_\_

Кафедра ЕЗ СРЕДСТВА ПОРАЖЕНИЯ И БОЕПРИПАСЫ  
Зиборов Игорь Алексеевич, к.т.н., доцент

\_\_\_\_\_

Программа рассмотрена  
на заседании кафедры-разработчика  
рабочей программы **ЕЗ СРЕДСТВА ПОРАЖЕНИЯ И БОЕПРИПАСЫ**

Заведующий кафедрой Знаменский Е.А., к.т.н., доц.

\_\_\_\_\_

Программа рассмотрена  
на заседании выпускающей кафедры

**ЕЗ СРЕДСТВА ПОРАЖЕНИЯ И БОЕПРИПАСЫ**

Заведующий кафедрой Знаменский Е.А., к.т.н., доц.

\_\_\_\_\_

# **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ЭКСПЛУАТАЦИЯ И ИСПЫТАНИЯ БОЕПРИПАСОВ СИСТЕМ АРТИЛЛЕРИЙСКОГО, РАКЕТНОГО И БОМБОВОГО ВООРУЖЕНИЯ**

## **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-11 — Способен ориентироваться в проблемных ситуациях и решать сложные вопросы проектирования, производства, испытания и эксплуатации боеприпасов и взрывателей различного типа и назначения

ПК-3 — Способен составлять программы и методики испытаний изделий, проводить планирование и математический анализ результатов, ориентироваться в многообразии современной измерительной и регистрирующей аппаратуры

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

### **ОПК-11**

*знания:*

методики математико-статистической обработки экспериментальных данных, полученных при испытаниях опытных групп деталей при производстве боеприпасов и других групп данных;

типовые процедуры основных видов статистического анализа, основы теории планирования эксперимента;

*умения:*

принимать обоснованные решения о возможных состояниях технических изделий;

уяснять механизм влияния различных факторов на выходные характеристики изделий с последующим ранжированием их по степени влияния;

*навыки:*

поиска и использования массивов данных их области математической статистики;

выполнение расчетов с применением необходимых методик математической статистики.

### **ПК-3**

*знания:*

что представляет собой система испытаний боеприпасов, вооружения и военной техники;

что представляет собой система эксплуатации боеприпасов, вооружения и военной техники;

основы теории испытаний вооружения и военной техники;

порядок оптимизации системы испытаний боеприпасов, вооружения и военной техники;

что представляет собой формализация испытаний;

*умения:*

оценивать показатели надежности боеприпасов, вооружения и военной техники;

оценивать свойства боеприпасов, вооружения и военной техники по результатам испытаний;

использовать различные методы решения статистических задач испытаний;

*навыки:*

способность составлять программы и методики испытаний изделий;

проводить планирование и математический анализ результатов;

ориентироваться в многообразии современной измерительной и регистрирующей аппаратуры.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ЭКСПЛУАТАЦИЯ И ИСПЫТАНИЯ БОЕПРИПАСОВ СИСТЕМ АРТИЛЛЕРИЙСКОГО, РАКЕТНОГО И БОМБОВОГО ВООРУЖЕНИЯ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *17.05.01 Боеприпасы и взрыватели*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА, ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА, СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ, ФИЗИКА, ДЕТАЛИ МАШИН, МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ, УСТРОЙСТВО БОЕПРИПАСОВ, ВЗРЫВАТЕЛЕЙ И СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ДЕЙСТВИЕМ СРЕДСТВ ПОРАЖЕНИЯ, СИСТЕМЫ АРТИЛЛЕРИЙСКОГО И РАКЕТНОГО ВООРУЖЕНИЯ, ХИМИЯ, ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ, МЕТРОЛОГИЯ И ОСНОВЫ ВЗАИМОЗАМЕНЯЕМОСТИ.**

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **БОЕВАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ СРЕДСТВ ПОРАЖЕНИЯ И БОЕПРИПАСОВ, МЕТОДЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ СИСТЕМ АРТИЛЛЕРИЙСКОГО, РАКЕТНОГО И БОМБОВОГО ВООРУЖЕНИЯ, НАДЕЖНОСТЬ И БЕЗОПАСНОСТЬ БОЕПРИПАСОВ И ВЗРЫВАТЕЛЕЙ, ПРОИЗВОДСТВО, СНАРЯЖЕНИЕ И УТИЛИЗАЦИЯ БОЕПРИПАСОВ СИСТЕМ АРТИЛЛЕРИЙСКОГО, РАКЕТНОГО И БОМБОВОГО ОРУЖИЯ, ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА СРЕДСТВ ПОРАЖЕНИЯ И БОЕПРИПАСОВ.**

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-2 — Способен самостоятельно применять приобретенные математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения инженерных задач
- ПК-1 — Способен ориентироваться в многообразии современных образцов боеприпасов, взрывателей, систем артиллерийского и ракетного вооружения, демонстрировать знание их технических характеристик и конструктивных особенностей, применяемых материалов и технологий

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 з.е., 288 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-11	ПК-3
3	6	<b>Раздел 1. Испытания технических систем на воздействие внешних воздействующих факторов.</b> Роль испытаний, контроля и сертификации в обеспечении качества технических систем. Классификация механических ВВФ. Испытания на воздействие (вибрации, ударов, линейных ускорений, акустического шума). Классификация климатических ВВФ. Испытания на воздействие повышенной (пониженной) температуры. Испытания на воздействие воды и повышенной влажности. Испытания на статическое и динамическое воздействие пыли и песка. Методы ускоренных испытаний на долговременное хранение.	8	4	2	2	4	4	4
3	6	<b>Раздел 2. Планирование и программы испытаний.</b> Планирование и программы испытаний технических систем на различных стадиях жизненного цикла.	8	4	2	2	4	4	4
3	6	<b>Раздел 3. Испытания на воздействие механические внешних воздействующих факторов.</b> Испытания на воздействие: вибрации, ударные воздействия, линейных ускорений, акустического шума.	16	8	4	4	8	4	4
3	6	<b>Раздел 4. Испытания на воздействие климатических внешних воздействующих факторов.</b> Испытания на воздействия: температуры, влажности, воды, пыли (песка).	18	8	4	4	10	4	4
3	6	<b>Раздел 5. Неразрушающие испытания и контроль.</b> Методы неразрушающие испытания и контроля.	12	6	3	3	6	4	4
3	6	<b>Раздел 6. Обработка результатов испытаний.</b> Обработка результатов испытаний.	10	4	2	2	6	4	4
Всего за 6 семестр			72	34	17	17	38	24	24
4	7	<b>Раздел 7. Классификация и технический облик средств поражения и боеприпасов.</b> 1.1 Фугасные средства поражения Поражающие факторы. 1.2 Осколочные боеприпасы. Поражающие факторы. 1.3 Осколочно-фугасные снаряды и боевые части. Поражающие факторы. 1.4 Кумулятивные боеприпасы. Поражающее действие кумулятивной струи. 1.5 Ударное ядро. Поражающие факторы ударного ядра. 1.6 Бронебойные снаряды. Классификация. Поражающие факторы. 1.7 Стрелковое вооружение. Поражающие факторы.	12	6	4	2	6	4	4
4	7	<b>Раздел 8. Полигоны.</b> 2.1 Классификация полигонов 2.2 Военные полигоны. 2.3 Артиллерийские полигоны. 2.4 История создания, структура и устройство артиллерийских полигонов на примере «Ржевского полигона».	10	4	2	2	6	4	4
4	7	<b>Раздел 9. Методы испытаний средств поражения и боеприпасов.</b> 3.1 Классификация видов и методов испытаний средств поражения. 3.2 Стендовые испытания поражающих элементов средств поражения. 3.3. Модельные лабораторные испытания. 3.4 Натурные полигонные испытания.	12	6	4	2	6	4	4
4	7	<b>Раздел 10. Испытания осколочных снарядов и боевых частей боеприпасов.</b> 4.1 Лабораторные, стендовые испытания. 4.2 Полигонные испытания. 4.2.1. Стендовые статические испытания (бронеямы, бронекамеры, полевые). 4.2.2.Натурные (Стрельба из арт. систем, танков авиационные и тд.).	12	6	4	2	6	4	4
4	7	<b>Раздел 11. Баллистические и аэродинамические испытания.</b> 5.1 Стендовые испытания в аэродинамической трубе. 5.2 Полигонные натурные испытания.	12	6	4	2	6	4	4
4	7	<b>Раздел 12. Методы испытаний средств поражения на фугасное действие.</b> Статические испытания на спец. площадках полигонов.	12	6	4	2	6	4	4
4	7	<b>Раздел 13. Методы испытаний бронебойных средств поражения.</b> 7.1 Лабораторные ( оценка поражающего действия элементов ОФС, ОФБЧ, сердечников пуль) 7.2 Натурные, стрельбовые. 7.2.1 Определение предельной скорости сквозного пробития составляющих элементов мишенной обстановки бронебойных пуль, бронебойных снарядов. 7.2.2 Определение скорости полета снаряда методом блокировки участка баллистической траектории.	12	6	4	2	6	4	4
4	7	<b>Раздел 14. Методы испытаний кумулятивных средств поражения.</b> 8.1 Лабораторные (оценка поражающего действия элементов КС., кассетных БЧ. ударного ядра). 8.2 Натурные стрельбовые (оценка поражающего действия КС, кассетных БЧ. ударного ядра стрельбой по заданной ТТЗ мишенной обстановке или реальным целям). 8.3 Определение максимальной толщины пробиваемой преграды, оценка запреградного действия по живой силе с заданной степенью защиты.	12	6	4	2	6	4	4
4	7	<b>Раздел 15. Полигонные средства измерительной техники.</b> - доплеровский измеритель перемещения информационно-измерительный комплекс «Ариэль-7М»; - доплеровская полигонная радиолокационная станция «ЛУЧ 83-М1»; - доплеровская полигонная радиолокационная станция «ЛУЧ-88 М2»; - ппаратура измерения давления "ЭРД-6000"; - фотоэлектронный измеритель скорости «ФЭБ-4СМ»; - фотоэлектронный измеритель скорости «ФЭБ-5М»; - фотоэлектронный измеритель скорости «ФЭБ-7М» - пьезоэлектрические датчики давления; Автоматизированное рабочее место испытателя (АРМ "ИСПЫТАТЕЛЬ"); Аппаратура регистрации давления «НЕЙВА-10000»; Мобильный автоматизированный измерительный комплекс «ТРАЕКТОРИЯ»; Скоростной видеоаппаратура фиксирующий комплекс «СВК-1М».	14	5	4	1	9	4	4
Всего за 7 семестр			108	51	34	17	57	36	36
4	8	<b>Раздел 16. Система испытаний боеприпасов, вооружения и военной техники.</b> 1.1. Основные термины и определения. Задачи испытаний ракетно-артиллерийского вооружения.	6	2	2	0	4	2	2
4	8	<b>Раздел 17. Основы теории испытаний вооружения и военной техники.</b> 2.1.	6	2	1	1	4	2	2

		Назначение и классификация испытаний боеприпасов, вооружения и военной техники.							
4	8	<b>Раздел 18. Системы и процесс эксплуатации боеприпасов, вооружения и военной техники.</b> 3.1. Характеристика системы эксплуатации боеприпасов, вооружения и военной техники. 3.2. Характеристика процесса эксплуатации.	7	3	2	1	4	2	2
4	8	<b>Раздел 19. Формализация системы испытаний.</b> 4.1. Процесс испытаний. Испытания как специфический процесс управления. Получение модели процесса испытания.	6	2	1	1	4	2	2
4	8	<b>Раздел 20. Оптимизация системы испытаний боеприпасов, вооружения и военной техники.</b> 5.1. Оптимизация процесса испытаний. Минимизация общего времени испытаний при неслучайных значениях параметров динамики эффективности. Минимизация общего времени испытаний при случайном характере параметров динамики эффективности.	7	3	2	1	4	2	2
4	8	<b>Раздел 21. Планирование и организация предварительных, полигонных и войсковых испытаний ракетных-артиллерийского вооружения.</b> 6.1. Планирование испытаний. Порядок составления комплексного плана проведения испытаний. 6.2. Порядок планирования отдельных испытаний образцов вооружения.	6	3	2	1	3	2	2
4	8	<b>Раздел 22. Оценка показателей надежности боеприпасов, вооружения и военной техники.</b> 7.1. Основные понятия и определения. Понятие оценки показателей надежности ракетно-артиллерийского вооружения. Планы испытаний ракетно-артиллерийского вооружения и наблюдений при оценке показателей надежности.	7	3	2	1	4	2	2
4	8	<b>Раздел 23. Основы статистического анализа результатов испытаний.</b> 8.1. Статистические задачи испытаний вооружения и военной техники. Основные этапы статистического анализа результатов испытаний.	5	3	2	1	2	2	2
4	8	<b>Раздел 24. Оценивание свойств боеприпасов, вооружения и военной техники с учетом априорной информации.</b> 9.1. Источники априорной информации. Методы объединения информации. Метод линейного объединения несмещенных оценок по критерию минимума дисперсии.	5	3	2	1	2	2	2
4	8	<b>Раздел 25. Ускоренные испытания.</b> 10.1. Испытания в форсированных режимах. Пример определения длительности ускоренных испытаний.	5	3	2	1	2	2	2
4	8	<b>Раздел 26. Методы решения статистических задач испытаний при опытно-конструкторской разработке.</b> 11.1. Моделирование испытаний. Физическое моделирование.	6	4	2	2	2	2	2
4	8	<b>Раздел 27. Организация и проведение испытаний вооружения и военной техники.</b> 12.1. Организация проведения испытаний серийных образцов вооружения.	6	4	2	2	2	2	2
4	8	<b>Раздел 28. Методы и технические средства проведения испытаний.</b> 13.1. Метрологическое обеспечение натурных испытаний. Обоснования состава измеряемых параметров.	6	4	2	2	2	2	2
4	8	<b>Раздел 29. Испытания образцов боеприпасов, вооружения и военной техники для оценки соответствия показателей качества заданным требованиям.</b> 14.1. Особенности испытаний артиллерийского вооружения. Оценка соответствия параметров технического состояния заданным требованиям.	8	4	2	2	4	2	2
4	8	<b>Раздел 30. Управление качеством боеприпасов, вооружения и военной техники при опытной отработке.</b> 15.1. Методы анализа результатов войсковых испытаний и сведений из опыта эксплуатации штатных образцов.	6	2	2	0	4	2	2
4	8	<b>Раздел 31. Система испытаний боеприпасов, вооружения и военной техники.</b> 16.1. Основные термины и определения. Задачи испытаний ракетно-артиллерийского вооружения.	6	2	2	0	4	2	2
4	8	<b>Раздел 32. Основы сертификации продукции и услуг.</b> Закон РФ «О сертификации продукции и услуг». Предмет и задачи учебной дисциплины. Основные предпосылки создания системы сертификации в РФ. Основные понятия в области сертификации. Система сертификации РФ. Порядок проведения сертификации. Контроль качества и испытания в системе сертификации. Системы обязательной и добровольной сертификации. Специальные системы сертификации в РФ (Сложные технические системы, потенциально опасных промышленных производств, объектов и работ).	6	2	2	0	4	4	4
4	8	<b>Раздел 33. Методы оценки уровня качества и конкурентоспособности технических систем.</b> Оценка уровня качества продукции. Оптимизация уровня качества. Формирование требований к качеству продукции. Выбор номенклатуры показателей качества промышленной продукции. Методы определения значений показателей качества технических систем. Система качества промышленных предприятий. Состав и структура системы качества. Роль испытаний и контроля в обеспечении качества продукции (основные понятия об испытаниях и контроле, внешние воздействующие факторы (ВВФ), виды испытаний на воздействие ВВФ и способы их проведения).	4	2	2	0	2	4	4
<b>Всего за 8 семестр</b>			108	51	34	17	57	40	40
<b>Всего по дисциплине</b>			288	136	85	51	152	100	100

### 3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Испытания технических систем на воздействие внешних воздействующих факторов.	Испытания технических систем на воздействие внешних воздействующих факторов.	2
2	Раздел 2. Планирование и программы испытаний.	Планирование и программы испытаний.	2
3	Раздел 3. Испытания на воздействие механические внешних воздействующих факторов.	Испытания на воздействие механические внешних воздействующих факторов.	4

4	Раздел 4. Испытания на воздействие климатических внешних воздействующих факторов.	Испытания на воздействие климатических внешних воздействующих факторов.	4
5	Раздел 5. Неразрушающие испытания и контроль.	Неразрушающие испытания и контроль.	3
6	Раздел 6. Обработка результатов испытаний.	Обработка результатов испытаний.	2
<b>Всего за 6 семестр</b>			<b>17</b>
7	Раздел 7. Классификация и технический облик средств поражения и боеприпасов.	Особенности поражающих факторов средств поражения и боеприпасов	2
8	Раздел 8. Полигоны.	Особенности структуры и функционирования артиллерийских полигонов	2
9	Раздел 9. Методы испытаний средств поражения и боеприпасов.	Методические основы оценки эффективности испытания средств поражения и боеприпасов	2
10	Раздел 10. Испытания осколочных снарядов и боевых частей боеприпасов.	Нормативная документация и основные особенности полигонных испытаний осколочных снарядов. Методический подход к практической оценки эффективности поражения осколочных снарядов	2
11	Раздел 11. Баллистические и аэродинамические испытания.	Нормативная документация и основные особенности баллистических и аэродинамических испытаний боеприпасов	2
12	Раздел 12. Методы испытаний средств поражения на фугасное действие.	Нормативная документация и основные особенности полигонных испытаний средств поражения на фугасное действие. Методический подход к практической оценки эффективности фугасного действия средств поражения	2
13	Раздел 13. Методы испытаний бронебойных средств поражения.	Нормативная документация и основные особенности полигонных испытаний бронебойных средств поражения. Методический подход к практической оценки эффективности поражения бронированных объектов	2
14	Раздел 14. Методы испытаний кумулятивных средств поражения.	Нормативная документация и основные особенности полигонных испытаний кумулятивных средств поражения. Методический подход к практической оценки эффективности поражения бронированных объектов	2
15	Раздел 15. Полигонные средства измерительной техники.	Повышение информативности измерений в практике полигонных испытаний	1
<b>Всего за 7 семестр</b>			<b>17</b>
16	Раздел 17. Основы теории испытаний вооружения и военной техники.	Определение характеристик вооружения и военной техники по результатам испытаний. Схема производства и обработки наблюдений.	1
17	Раздел 18. Системы и процесс эксплуатации боеприпасов, вооружения и военной техники.	Определение характеристик ракетно-артиллерийского вооружения по результатам испытаний. Схема производства и обработки наблюдений. Точечное оценивание параметров распределения. Интервальное оценивание параметров.	1
18	Раздел 19. Формализация системы испытаний.	Дисперсионный анализ результатов испытаний боеприпасов, вооружения и военной техники. Классификация видов дисперсионного анализа. Однофакторный и двухфакторный дисперсионный анализ.	1
19	Раздел 20. Оптимизация системы испытаний боеприпасов, вооружения и военной техники.	Методы оценивания характеристик вооружения и военной техники по результатам испытаний. Статистический анализ цензурированных выборок.	1
20	Раздел 21. Планирование и	Подтверждение тактико-технических требований к	1



	организация предварительных, полигонных и войсковых испытаний ракетных-артиллерийского вооружения.	вооружению и военной технике по ограниченному числу испытаний. Порядок подтверждения требований к вооружению и военной технике по ограниченному числу испытаний. Порядок обработки результатов наблюдений.	
21	Раздел 22. Оценка показателей надежности боеприпасов, вооружения и военной техники.	Теоретико-вероятностные основы прогнозирования и обоснования объема испытаний. Определение объема испытаний.	1
22	Раздел 23. Основы статистического анализа результатов испытаний.	Идентификация нормальных совокупностей случайных величин малого объема.	1
23	Раздел 24. Оценивание свойств боеприпасов, вооружения и военной техники с учетом априорной информации.	Статистический анализ нормальных выборок. Сравнение средних в двух нормальных выборках (проблема (Беренса-Фишера)).	1
24	Раздел 25. Ускоренные испытания.	Оценивание изменений показателей качества при испытаниях опытных и модернизированных образцов вооружения и военной техники.	1
25	Раздел 26. Методы решения статистических задач испытаний при опытно-конструкторской разработке.	Статистический анализ малых выборок (точечное оценивание).	2
26	Раздел 27. Организация и проведение испытаний вооружения и военной техники.	Параметрические методы оценки показателей надежности. Метод максимального правдоподобия. Оценка показателя надежности изделия в случае нормального распределения.	2
27	Раздел 28. Методы и технические средства проведения испытаний.	Принципы построения решающих правил и последовательные процедуры принятия решений. Последовательный статистический анализ.	2
28	Раздел 29. Испытания образцов боеприпасов, вооружения и военной техники для оценки соответствия показателей качества заданным требованиям.	Статистический контроль качества. Метод последовательного анализа.	2
<b>Всего за 8 семестр</b>			<b>17</b>

### 3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Испытания технических систем на воздействие внешних воздействующих факторов.	Основные положения в области испытаний технических систем. Общие сведения о современных методах испытаний	4
2	Раздел 2. Планирование и программы испытаний.	Планирование испытаний. Оптимизация характеристик испытаний. ГОСТ Р 27.403-2009 Надежность в технике. Планы испытаний для контроля вероятности безотказной работы	4
3	Раздел 3. Испытания на воздействие механические внешних воздействующих факторов.	Механические внешние воздействующие факторы. Виды испытаний по ГОСТ 24812-81	8
4	Раздел 4. Испытания на воздействие климатических внешних воздействующих факторов.	Механические внешние воздействующие факторы. Виды испытаний по ГОСТ 24812-81	10
5	Раздел 5. Неразрушающие испытания и контроль.	Неразрушающие испытания и контроль технических систем. Виды испытаний по ГОСТ 18353-79 и ГОСТ 56542-2015	6
6	Раздел 6. Обработка результатов	Обработка результатов испытаний. Правила	6

	испытаний.	определения и методы расчета статистических характеристик по выборочным данным ГОСТ Р 50779.21-2004	
<b>Всего за 6 семестр</b>			<b>38</b>
7	Раздел 7. Классификация и технический облик средств поражения и боеприпасов.	Изучение технического материала и нормативной документации (ГОСТ, ОСТ, стандартов предприятия).	6
8	Раздел 8. Полигоны.	Изучение технического материала и нормативной документации (ГОСТ, ОСТ, стандартов предприятия).	6
9	Раздел 9. Методы испытаний средств поражения и боеприпасов.	Изучение технического материала и нормативной документации (ГОСТ, ОСТ, стандартов предприятия).	6
10	Раздел 10. Испытания осколочных снарядов и боевых частей боеприпасов.	Изучение технического материала и нормативной документации (ГОСТ, ОСТ, стандартов предприятия). Выполнение типового расчета, оформление отчета.	6
11	Раздел 11. Баллистические и аэродинамические испытания.	Изучение технического материала и нормативной документации (ГОСТ, ОСТ, стандартов предприятия). Выполнение типового расчета, оформление отчета.	6
12	Раздел 12. Методы испытаний средств поражения на фугасное действие.	Изучение технического материала и нормативной документации (ГОСТ, ОСТ, стандартов предприятия). Выполнение типового расчета, оформление отчета.	6
13	Раздел 13. Методы испытаний бронебойных средств поражения.	Изучение технического материала и нормативной документации (ГОСТ, ОСТ, стандартов предприятия). Выполнение типового расчета, оформление отчета.	6
14	Раздел 14. Методы испытаний кумулятивных средств поражения.	Изучение технического материала и нормативной документации (ГОСТ, ОСТ, стандартов предприятия). Выполнение типового расчета, оформление отчета.	6
15	Раздел 15. Полигонные средства измерительной техники.	Изучение технического материала и нормативной документации (ГОСТ, ОСТ, стандартов предприятия).	9
<b>Всего за 7 семестр</b>			<b>57</b>
16	Раздел 16. Система испытаний боеприпасов, вооружения и военной техники.	Изучение технического материала и нормативной документации.	4
17	Раздел 17. Основы теории испытаний вооружения и военной техники.	Изучение технического материала и нормативной документации.	4
18	Раздел 18. Системы и процесс эксплуатации боеприпасов, вооружения и военной техники.	Изучение технического материала и нормативной документации.	4
19	Раздел 19. Формализация системы испытаний.	Изучение технического материала и нормативной документации.	4
20	Раздел 20. Оптимизация системы испытаний боеприпасов, вооружения и военной техники.	Изучение технического материала и нормативной документации.	4
21	Раздел 21. Планирование и организация предварительных, полигонных и войсковых испытаний ракетных-артиллерийского вооружения.	Изучение технического материала и нормативной документации.	3
22	Раздел 22. Оценка показателей надежности боеприпасов, вооружения и военной техники.	Изучение технического материала и нормативной документации.	4
23	Раздел 23. Основы статистического анализа результатов испытаний.	Изучение технического материала и нормативной документации.	2
24	Раздел 24. Оценивание свойств	Изучение технического материала и	2

	боеприпасов, вооружения и военной техники с учетом априорной информации.	нормативной документации.	
25	Раздел 25. Ускоренные испытания.	Изучение технического материала и нормативной документации.	2
26	Раздел 26. Методы решения статистических задач испытаний при опытно-конструкторской разработке.	Изучение технического материала и нормативной документации.	2
27	Раздел 27. Организация и проведение испытаний вооружения и военной техники.	Изучение технического материала и нормативной документации.	2
28	Раздел 28. Методы и технические средства проведения испытаний.	Изучение технического материала и нормативной документации.	2
29	Раздел 29. Испытания образцов боеприпасов, вооружения и военной техники для оценки соответствия показателей качества заданным требованиям.	Изучение технического материала и нормативной документации.	4
30	Раздел 30. Управление качеством боеприпасов, вооружения и военной техники при опытной отработке.	Изучение технического материала и нормативной документации.	4
31	Раздел 31. Система испытаний боеприпасов, вооружения и военной техники.	Изучение технического материала и нормативной документации.	4
32	Раздел 32. Основы сертификации продукции и услуг.	Закон РФ "О техническом регулировании" №184-ФЗ от 27.12.2002г. Технические регламенты.	4
33	Раздел 33. Методы оценки уровня качества и конкурентоспособности технических систем.	Качество продукции ГОСТ 15467-79 ИСО 8402-84. Основные положения, определения и классификация промышленной продукции и ее свойств	2
<b>Всего за 8 семестр</b>			<b>57</b>

#### 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
<b>6</b>				Колл		ДР			Колл	ДР					Колл	ДР	Вопр. Диф. Зач, диф. зач.
<b>7</b>				Колл		ДР			Колл	ДР					Колл	ДР	Вопр. Зач, зач.
<b>8</b>		ЗДЧ	ЗДЧ	ЗДЧ	ЗДЧ	ДР	ЗДЧ	ЗДЧ	ЗДЧ	ДР	ЗДЧ	ЗДЧ	ЗДЧ	ЗДЧ	ЗДЧ	ДР	Вопр. Диф. Зач, диф. зач.

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- Колл – коллоквиум;
- Вопр. Диф. Зач – вопросы к дифференцированному зачету;
- Вопр. Зач – вопросы к зачету;
- ЗДЧ – задачи;
- диф. зач. – дифференцированный зачет;
- зач. – зачет;
- диф. зач. – дифференцированный зачет.

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

- диагностическая работа;
- коллоквиум;
- вопросы к дифференцированному зачету;
- вопросы к зачету;
- задачи.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- дифференцированный зачет;
- зачет.

## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Основная литература по дисциплине:

1. А. В. Бабкин, В. А. Велданов, Е. Ф. Грязнов. . Средства поражения и боеприпасы. М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2008, эл. рес.
2. А. Г. Схиртладзе, Я. М. Радкевич. . Метрология, стандартизация и сертификация. Старый Оскол: ТНТ, 2020, эл. рес.
3. А. И. Аристов, Л. И. Карпов, В. М. Приходько. . Метрология, стандартизация и сертификация. М.: Академия, 2006, 32 экз.
4. В. В. Шикурин, В. И. Запорожец. . Испытания изделий. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019, 39 экз.
5. В. И. Запорожец, Ф. П. Афанасенко. . Теоретические основы испытаний и контроля качества боеприпасов. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008, эл. рес.
6. В. Н. Анисимов. . Основы эксплуатации ракетного вооружения. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010, 100 экз.
7. В. С. Сизиков. . Математические методы обработки результатов измерений. СПб.: Политехника, 2001, 10 экз.
8. К. К. Ким, Г. Н. Анисимов, В. Ю. Барбарович. . Метрология, стандартизация, сертификация и электроизмерительная техника. СПб.: Питер, 2006, 24 экз.
9. Л. Н. Александровская, В. И. Круглов, А. Г. Кузнецов. . Теоретические основы испытаний и экспериментальная отработка сложных технических систем. М.: Логос, 2003, 17 экз.
10. М. Я. Водопьянов. . Основы проектирования боеприпасов. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2007, 100 экз.
11. Н. А. Макаровец, Б. А. Авотынь, О. Г. Агошков. . Эффективность, надёжность, испытания и эксплуатация ракетного и артиллерийского вооружения. Тула: Изд-во ТулГУ, 2012, 6 экз.
12. Ю. Л. Вященко, И. В. Любимов. . Оценка надёжности артиллерийских систем в процессе отработки и испытаний. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010, эл. рес.

### 5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

1. . Характеристика условий эксплуатации и учёт их при испытаниях специзделий на сохранность. М.: Воениздат, 1974, 3 экз.

### 5.3. Периодические издания:

1. Вестник академии военных наук;
2. Вопросы оборонной техники. Серия 16;
3. Известия Российской академии ракетных и артиллерийских наук;
4. Университетская книга.

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

1. <https://e.lanbook.com/> — ЭБС Лань;
2. <http://www.tnt-ebook.ru/> — TNT-EBOOK - Электронно-библиотечная система;
3. <https://ibooks.ru/> — ЭБС Айбукс.ру - это большой выбор актуальной литературы для вашей библиотеки в электронном виде;
4. [http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com\\_irbis&view=irbis&Itemid=474](http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=474) — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова;
5. <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](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. Проектор;
2. Интерактивная доска.

### **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 **ЭКСПЛУАТАЦИЯ И ИСПЫТАНИЯ БОЕПРИПАСОВ СИСТЕМ АРТИЛЛЕРИЙСКОГО, РАКЕТНОГО И БОМБОВОГО ВООРУЖЕНИЯ** 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 *ЕЗ СРЕДСТВА ПОРАЖЕНИЯ И БОЕПРИПАСЫ*.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ОПК-11 Способен ориентироваться в проблемных ситуациях и решать сложные вопросы проектирования, производства, испытания и эксплуатации боеприпасов и взрывателей различного типа и назначения;

ПК-3 Способен составлять программы и методики испытаний изделий, проводить планирование и математический анализ результатов, ориентироваться в многообразии современной измерительной и регистрирующей аппаратуры.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с эксплуатацией и испытанием различных боеприпасов (средств поражения), артиллерийских и ракетных комплексов, бомбового вооружения, и оценкой качества образца вооружения по результатам испытаний и эксплуатации.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

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

- диагностическая работа;
- коллоквиум;
- вопросы к дифференцированному зачету;
- вопросы к зачету;
- задачи.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- дифференцированный зачет;
- зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **8 з.е., 288 ч.** Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**85 ч.**), практические занятия (**51 ч.**), самостоятельная работа студента (**152 ч.**).



## ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

### Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 288 ч., из них 136 ч. аудиторных занятий, и 152 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.
<b>Раздел 1. Испытания технических систем на воздействие внешних воздействующих факторов.</b>		
Основные положения в области испытаний технических систем. Общие сведения о современных методах испытаний	К. К. Ким, Г. Н. Анисимов, В. Ю. Барбарович. . Метрология, стандартизация, сертификация и электроизмерительная техника: СПб.: Питер, 2006 (15-18) А. И. Аристов, Л. И. Карпов, В. М. Приходько. . Метрология, стандартизация и сертификация: М.: Академия, 2006 (2) А. Г. Схиртладзе, Я. М. Радкевич. . Метрология, стандартизация и сертификация: Старый Оскол: ТНТ, 2020 (р.3 гл. 1-7)	4
Итого по разделу 1		4
<b>Раздел 2. Планирование и программы испытаний.</b>		
Планирование испытаний. Оптимизация характеристик испытаний. ГОСТ Р 27.403-2009 Надежность в технике. Планы испытаний для контроля вероятности безотказной работы	Л. Н. Александровская, В. И. Круглов, А. Г. Кузнецов. . Теоретические основы испытаний и экспериментальная отработка сложных технических систем: М.: Логос, 2003 (4)	4
Итого по разделу 2		4
<b>Раздел 3. Испытания на воздействие механические внешних воздействующих факторов.</b>		
Механические внешние воздействующие факторы. Виды испытаний по ГОСТ 24812-81	Л. Н. Александровская, В. И. Круглов, А. Г. Кузнецов. . Теоретические основы испытаний и экспериментальная отработка сложных технических систем: М.: Логос, 2003 (5,6,7,8)	8
Итого по разделу 3		8
<b>Раздел 4. Испытания на воздействие климатических внешних воздействующих факторов.</b>		
Механические внешние воздействующие факторы. Виды испытаний по ГОСТ 24812-81	Л. Н. Александровская, В. И. Круглов, А. Г. Кузнецов. . Теоретические основы испытаний и экспериментальная отработка сложных технических систем: М.: Логос, 2003 (9-17)	10
Итого по разделу 4		10
<b>Раздел 5. Неразрушающие испытания и контроль.</b>		
Неразрушающие испытания и контроль технических систем. Виды испытаний по ГОСТ 18353-79 и ГОСТ 56542-2015	Л. Н. Александровская, В. И. Круглов, А. Г. Кузнецов. . Теоретические основы испытаний и экспериментальная отработка сложных технических систем: М.: Логос, 2003 (24)	6

Итого по разделу 5		6
<b>Раздел 6. Обработка результатов испытаний.</b>		
Обработка результатов испытаний. Правила определения и методы расчета статистических характеристик по выборочным данным ГОСТ Р 50779.21-2004	Л. Н. Александровская, В. И. Круглов, А. Г. Кузнецов. . Теоретические основы испытаний и экспериментальная отработка сложных технических систем: М.: Логос, 2003 (25)	6
Итого по разделу 6		6
<b>Раздел 7. Классификация и технический облик средств поражения и боеприпасов.</b>		
Изучение технического материала и нормативной документации (ГОСТ, ОСТ, стандартов предприятия).	А. В. Бабкин, В. А. Велданов, Е. Ф. Грязнов. . Средства поражения и боеприпасы: М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2008 (1-2) М. Я. Водопьянов. . Основы проектирования боеприпасов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2007 (1-2)	6
Итого по разделу 7		6
<b>Раздел 8. Полигоны.</b>		
Изучение технического материала и нормативной документации (ГОСТ, ОСТ, стандартов предприятия).	А. В. Бабкин, В. А. Велданов, Е. Ф. Грязнов. . Средства поражения и боеприпасы: М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2008 (1-2)	6
Итого по разделу 8		6
<b>Раздел 9. Методы испытаний средств поражения и боеприпасов.</b>		
Изучение технического материала и нормативной документации (ГОСТ, ОСТ, стандартов предприятия).	М. Я. Водопьянов. . Основы проектирования боеприпасов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2007 (4) А. В. Бабкин, В. А. Велданов, Е. Ф. Грязнов. . Средства поражения и боеприпасы: М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2008 (4)	6
Итого по разделу 9		6
<b>Раздел 10. Испытания осколочных снарядов и боевых частей боеприпасов.</b>		
Изучение технического материала и нормативной документации (ГОСТ, ОСТ, стандартов предприятия). Выполнение типового расчета, оформление отчета.	М. Я. Водопьянов. . Основы проектирования боеприпасов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2007 (6-12)	6
Итого по разделу 10		6
<b>Раздел 11. Баллистические и аэродинамические испытания.</b>		
Изучение технического материала и нормативной документации (ГОСТ, ОСТ, стандартов предприятия). Выполнение типового расчета, оформление отчета.	М. Я. Водопьянов. . Основы проектирования боеприпасов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2007 (13-17)	6
Итого по разделу 11		6
<b>Раздел 12. Методы испытаний средств поражения на фугасное действие.</b>		
Изучение технического материала и нормативной документации (ГОСТ, ОСТ, стандартов предприятия). Выполнение типового расчета, оформление отчета.	М. Я. Водопьянов. . Основы проектирования боеприпасов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2007 (18-19)	6
Итого по разделу 12		6
<b>Раздел 13. Методы испытаний бронебойных средств поражения.</b>		
Изучение технического материала и нормативной документации (ГОСТ, ОСТ, стандартов предприятия). Выполнение типового расчета, оформление отчета.	М. Я. Водопьянов. . Основы проектирования боеприпасов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2007 (22-23)	6
Итого по разделу 13		6
<b>Раздел 14. Методы испытаний кумулятивных средств поражения.</b>		
Изучение технического материала и нормативной документации (ГОСТ, ОСТ, стандартов предприятия). Выполнение типового расчета, оформление отчета.	М. Я. Водопьянов. . Основы проектирования боеприпасов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2007 (23)	6
Итого по разделу 14		6

<b>Раздел 15. Полигонные средства измерительной техники.</b>		
Изучение технического материала и нормативной документации (ГОСТ, ОСТ, стандартов предприятия).	М. Я. Водопьянов. . Основы проектирования боеприпасов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2007 (23)	9
Итого по разделу 15		9
<b>Раздел 16. Система испытаний боеприпасов, вооружения и военной техники.</b>		
Изучение технического материала и нормативной документации.	В. В. Шикурин, В. И. Запорожец. . Испытания изделий: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019 (1-2)	4
Итого по разделу 16		4
<b>Раздел 17. Основы теории испытаний вооружения и военной техники.</b>		
Изучение технического материала и нормативной документации.	В. В. Шикурин, В. И. Запорожец. . Испытания изделий: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019 (1-2)	4
Итого по разделу 17		4
<b>Раздел 18. Системы и процесс эксплуатации боеприпасов, вооружения и военной техники.</b>		
Изучение технического материала и нормативной документации.	В. Н. Анисимов. . Основы эксплуатации ракетного вооружения: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010 (1-3) Н. А. Макаровец, Б. А. Авотынь, О. Г. Агошков. . Эффективность, надёжность, испытания и эксплуатация ракетного и артиллерийского вооружения: Тула: Изд-во ТулГУ, 2012 (2-4)	4
Итого по разделу 18		4
<b>Раздел 19. Формализация системы испытаний.</b>		
Изучение технического материала и нормативной документации.	В. В. Шикурин, В. И. Запорожец. . Испытания изделий: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019 (2-3)	4
Итого по разделу 19		4
<b>Раздел 20. Оптимизация системы испытаний боеприпасов, вооружения и военной техники.</b>		
Изучение технического материала и нормативной документации.	В. В. Шикурин, В. И. Запорожец. . Испытания изделий: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019 (3-4) Ю. Л. Вященко, И. В. Любимов. . Оценка надёжности артиллерийских систем в процессе отработки и испытаний: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010 (1-2)	4
Итого по разделу 20		4
<b>Раздел 21. Планирование и организация предварительных, полигонных и войсковых испытаний ракетных-артиллерийского вооружения.</b>		
Изучение технического материала и нормативной документации.	В. В. Шикурин, В. И. Запорожец. . Испытания изделий: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019 (2-4) В. И. Запорожец, Ф. П. Афанасенко. . Теоретические основы испытаний и контроля качества боеприпасов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (1-3)	3
Итого по разделу 21		3
<b>Раздел 22. Оценка показателей надёжности боеприпасов, вооружения и военной техники.</b>		
Изучение технического материала и нормативной документации.	Н. А. Макаровец, Б. А. Авотынь, О. Г. Агошков. . Эффективность, надёжность, испытания и эксплуатация ракетного и артиллерийского вооружения: Тула: Изд-во ТулГУ, 2012 (2-4) Ю. Л. Вященко, И. В. Любимов. . Оценка надёжности артиллерийских систем в процессе отработки и испытаний:	4

	СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010 (2-4)	
Итого по разделу 22		4
<b>Раздел 23. Основы статистического анализа результатов испытаний.</b>		
Изучение технического материала и нормативной документации.	Ю. Л. Вященко, И. В. Любимов. . Оценка надёжности артиллерийских систем в процессе отработки и испытаний: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010 (2-4) В. В. Шикурин, В. И. Запорожец. . Испытания изделий: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019 (4-5) Н. А. Макаровец, Б. А. Авотынь, О. Г. Агошков. . Эффективность, надёжность, испытания и эксплуатация ракетного и артиллерийского вооружения: Тула: Изд-во ТулГУ, 2012 (3-5)	2
Итого по разделу 23		2
<b>Раздел 24. Оценивание свойств боеприпасов, вооружения и военной техники с учетом априорной информации.</b>		
Изучение технического материала и нормативной документации.	В. В. Шикурин, В. И. Запорожец. . Испытания изделий: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019 (3-5) Ю. Л. Вященко, И. В. Любимов. . Оценка надёжности артиллерийских систем в процессе отработки и испытаний: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010 (2-5)	2
Итого по разделу 24		2
<b>Раздел 25. Ускоренные испытания.</b>		
Изучение технического материала и нормативной документации.	В. В. Шикурин, В. И. Запорожец. . Испытания изделий: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019 (6-7) В. И. Запорожец, Ф. П. Афанасенко. . Теоретические основы испытаний и контроля качества боеприпасов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (3-4)	2
Итого по разделу 25		2
<b>Раздел 26. Методы решения статистических задач испытаний при опытно-конструкторской разработке.</b>		
Изучение технического материала и нормативной документации.	В. В. Шикурин, В. И. Запорожец. . Испытания изделий: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019 (4-6) В. И. Запорожец, Ф. П. Афанасенко. . Теоретические основы испытаний и контроля качества боеприпасов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (2-4)	2
Итого по разделу 26		2
<b>Раздел 27. Организация и проведение испытаний вооружения и военной техники.</b>		
Изучение технического материала и нормативной документации.	В. В. Шикурин, В. И. Запорожец. . Испытания изделий: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019 (5-7) Ю. Л. Вященко, И. В. Любимов. . Оценка надёжности артиллерийских систем в процессе отработки и испытаний: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010 (4-6)	2
Итого по разделу 27		2
<b>Раздел 28. Методы и технические средства проведения испытаний.</b>		
Изучение технического материала и	В. В. Шикурин, В. И. Запорожец. .	2

нормативной документации.	Испытания изделий: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019 (5-7) Ю. Л. Вященко, И. В. Любимов. . Оценка надёжности артиллерийских систем в процессе отработки и испытаний: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010 (4-5)	
Итого по разделу 28		2
<b>Раздел 29. Испытания образцов боеприпасов, вооружения и военной техники для оценки соответствия показателей качества заданным требованиям.</b>		
Изучение технического материала и нормативной документации.	В. И. Запорожец, Ф. П. Афанасенко. . Теоретические основы испытаний и контроля качества боеприпасов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (2-4) Ю. Л. Вященко, И. В. Любимов. . Оценка надёжности артиллерийских систем в процессе отработки и испытаний: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010 (5-6)	4
Итого по разделу 29		4
<b>Раздел 30. Управление качеством боеприпасов, вооружения и военной техники при опытной отработке.</b>		
Изучение технического материала и нормативной документации.	В. С. Сизиков. . Математические методы обработки результатов измерений: СПб.: Политехника, 2001 (1-3) В. В. Шикурин, В. И. Запорожец. . Испытания изделий: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019 (5) . Характеристика условий эксплуатации и учёт их при испытаниях специзделий на сохранность: М.: Воениздат, 1974 (2-3)	4
Итого по разделу 30		4
<b>Раздел 31. Система испытаний боеприпасов, вооружения и военной техники.</b>		
Изучение технического материала и нормативной документации.	В. В. Шикурин, В. И. Запорожец. . Испытания изделий: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019 (1-2)	4
Итого по разделу 31		4
<b>Раздел 32. Основы сертификации продукции и услуг.</b>		
Закон РФ "О техническом регулировании" №184-ФЗ от 27.12.2002г. Технические регламенты.	А. Г. Схиртладзе, Я. М. Радкевич. . Метрология, стандартизация и сертификация: Старый Оскол: ТНТ, 2020 (р.3 гл. 1-7) К. К. Ким, Г. Н. Анисимов, В. Ю. Барбарович. . Метрология, стандартизация, сертификация и электроизмерительная техника: СПб.: Питер, 2006 (15-18)	4
Итого по разделу 32		4
<b>Раздел 33. Методы оценки уровня качества и конкурентоспособности технических систем.</b>		
Качество продукции ГОСТ 15467-79 ИСО 8402-84. Основные положения, определения и классификация промышленной продукции и ее свойств	К. К. Ким, Г. Н. Анисимов, В. Ю. Барбарович. . Метрология, стандартизация, сертификация и электроизмерительная техника: СПб.: Питер, 2006 (15-18) А. Г. Схиртладзе, Я. М. Радкевич. . Метрология, стандартизация и сертификация: Старый Оскол: ТНТ, 2020 (р.3 гл. 1-7)	2
Итого по разделу 33		2

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

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

#### Коллоквиум

Проводится по результатам прошедших тем. Аттестовывается студент, обнаруживший знание основного пройденного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы.

#### Вопросы к дифференцированному зачету

Что понимается под эксплуатацией боеприпасов систем артиллерийского, ракетного и бомбового вооружения?

На что направлена эксплуатация боеприпасов, систем артиллерийского, ракетного и бомбового вооружения?

Сколько существует этапов эксплуатации боеприпасов, систем артиллерийского, ракетного и бомбового вооружения?

Чем определяется продолжительность эксплуатации боеприпасов, систем артиллерийского, ракетного и бомбового вооружения?

Какая эксплуатация называется гарантийной?

Какие показатели надежности устанавливаются с целью обеспечения боевой эффективности и достаточной безопасности боеприпасов?

Чем задаются сроки сохраняемости на вновь разрабатываемые боеприпасы?

Что понимается под испытаниями?

Перечислить основные этапы испытаний?

Что в себя включает программа испытаний?

Статические характеристики результатов испытаний?

В соответствии, с каким ГОСТ классифицируются проводимые испытания ВВТ?

Сколько признаков служит основанием для классификации испытаний?

Назначение испытаний. По этому признаку испытания делятся на следующие виды?

Перечислить этапы разработки образца?

Для контроля качества и приемки серийных образцов вооружения устанавливаются следующие виды испытаний?

В ходе испытаний элементов ракетных и артиллерийских комплексов определению подлежат?

Что называется генеральной совокупностью?

Что представляет из себя вариационный ряд подлежащей обработки статистической совокупности?

Весь процесс обработки и анализа опытных данных можно разбить на этапы?

Что является исчерпывающей характеристикой случайной величины?

Предварительный этап процесса обработки и анализа опытных данных включает в себя?

Чем необходимо располагать для надежного подтверждения гипотезы о виде закона распределения?

Что включает в себя оценка параметров распределения?

В чем заключается точечное оценивание параметров распределения?

В чем заключается интервальное оценивание параметров распределения?

Доверительная вероятность?



Какое значение доверительной вероятности обычно выбирается при решении задач?  
 Стадии жизненного цикла боеприпасов систем артиллерийского, ракетного и бомбового вооружения?  
 Эксплуатация как стадия жизненного цикла может быть следующих видов?  
 Какой вид эксплуатации используется для новых образцов вооружения?  
 Основное назначение стадии эксплуатации образца?  
 Что включает в себя система эксплуатации?  
 Перечислить группы сложности образцов (объектов) вооружения?  
 Подсистемы эксплуатации?  
 При военно-экономическом анализе разрабатываемого образца вооружения и его системы эксплуатации используется критерий?  
 Техническая эффективность?  
 С точки зрения структуры и в соответствии с требованием ГОСТ ЕСКД различают виды изделий?  
 Что представляет из себя вариационный ряд (порядочная совокупность наблюдений)?  
 Эффективность точечной оценки определяется?  
 Количество основных подсистем процесса испытаний?  
 Система обработки экспериментальных данных входит в подсистему процесса испытаний?  
 Что обеспечивает испытательный комплекс?  
 Программное обеспечение делится?  
 Как можно рассматривать испытания?  
 Что является входом для системы испытаний?  
 Что является выходом для системы испытаний?  
 Чем является система испытаний по существу?  
 Чем, как правило, характеризуется качество объекта испытания?  
 Что является необходимой составной частью решения задач испытаний?  
 Как принято называть функцию связывающую параметр оптимизации с переменными значениями параметров?  
 Что определяет факторное пространство?  
 Что представляет собой дисперсионный анализ?  
 Для чего предназначен дисперсионный анализ?  
 Для чего необходимо определять объем и содержание всех испытаний?  
 Для серийных образцов военной техники в качестве целевой функции выбирают?  
 Задачу оптимизации процесса испытаний можно записать?  
 Задача оптимизации для уникальных образцов вооружения?  
 На чем основан метод иерархической оптимизации?  
 Постановка задачи оптимизации при заданной структуре испытаний?  
 Практическая направленность анализа цензурированных выборок?  
 Какое явление носит название цензурирования данных?  
 Перечислить основные этапы проведения испытаний?  
 Какая задача решается при эксплуатации?  
 К чему сводится составление комплексного плана проведения испытаний?  
 Чем обеспечивается эффективность системы испытаний?  
 Планирование отдельных испытаний образцов вооружения включает (кол-во основных пунктов)?  
 Что определяет программа проведения испытаний?  
 Что раскрывается в методике проведения испытаний?  
 Программы и методики предварительных испытаний разрабатываются на основании, какого документа?  
 Кто утверждает программу государственных испытаний?  
 Целью государственных испытаний является?  
 Когда считается, что система успешно прошла испытания?  
 Чем характеризуется точность подтверждения ТТТ?  
 В качестве показателей точности результатов испытаний используется?  
 Какие показатели используются для определения достоверности оценок результатов испытаний?  
 При использовании интервальных оценок, когда считается, что изделие успешно прошло испытания?  
 Использование интервальных оценок позволяет связать?  
 Что характеризует надежность?  
 В соответствии, с каким ГОСТ производится выбор плана испытаний?  
 Что понимается под планированием (наблюдением)?  
 Каких видов может быть статистическая информация?  
 Сколько планов испытаний установлено нормативной документацией?  
 Исходными данными для определения объема испытаний являются?  
 Что является одной из важных проблем теории испытаний сложных технических систем?  
 Какие случаи необходимо различать с точки зрения полноты априорной информации об объекте испытаний?  
 Для прогнозирования потребного объема испытаний необходимо установить связь между?

На чем должно основываться прогнозирование потребного объема испытаний?  
 Сколько можно выделить типов конечных прикладных целей при статистической задаче испытаний ВВТ?  
 Какие типы факторов принято рассматривать в статистическом анализе?  
 Что называется качественным фактором?  
 Что называется количественным фактором?  
 Чем характеризуется функциональная зависимость от неслучайных факторов?  
 Сколько этапов включает в себя процесс статистического исследования зависимостей факторов?  
 Что необходимо занять для использования непараметрических статистик?  
 От чего зависит плотность непараметрических статистик?  
 Чем характеризуется современный этап разработки и создания образцов ВВТ?  
 Какая проблема существует в теории испытаний сложных технических систем?  
 Источниками априорной информации могут быть?  
 Наиболее важным источником априорной информации для оценки характеристик образцов являются?  
 Байесовское объединение априорной и апостериорной информации основано?  
 Цель проведения ускоренных испытаний?  
 Какие испытания могут проводиться по принципу ускоренных?  
 Цель проведения ускоренных испытаний на функционирование?  
 Что является основной целью опытно-конструкторских работ?  
 Чем характеризуются различные этапы опытно-конструкторских работ?  
 Какие методы лежат в основе обработки и анализа данных при моделировании испытаний?  
 Что можно оценить с помощью моделирования?  
 В практике разработки РАВ находят применение испытания?  
 Какие методы используются для моделирования испытания РАВ?  
 Какой метод наиболее широко используется в задачах моделирования испытаний РАВ?  
 В чем заключается сущность физического моделирования?  
 На чем основано математическое моделирование?  
 Что необходимо учитывать при испытаниях на физических моделях?  
 Каким ГОСТ определена система государственных испытаний продукции?  
 Какие категории контрольных испытаний устанавливаются для контроля качества и приемки, серийных образцов вооружения?  
 Каким должно быть представлено на испытание изделие (партия)?  
 Что должно предшествовать приему изделия, выпуск которых предприятием-изготовителем начат впервые?  
 Что запрещается делать в процессе испытания серийных образцов?  
 Какие средства используются при организации проведения испытаний серийных образцов вооружения?  
 Периодические испытания это?  
 На чем основан метод максимального правдоподобия?  
 Что обычно фиксируют в процессе проведения испытаний на надежность?  
 Что должны предусматривать методы оценки надежности по данным сокращенных испытаний?  
 Из кого ГОСТ можно взять формулы для вычисления оценок показателей надежности по оценкам параметров распределения?  
 Метрологическое обеспечение натурных испытаний сложных систем включает в себя комплекс мероприятий, необходимых для соблюдения?  
 Важным этапом подготовки испытаний образцов вооружения является?  
 При назначении точности измерений следует основываться?  
 Уменьшение значения случайной погрешности может быть достигнуто?  
 Что является основной целью статистического анализа результатов испытаний?  
 С чем связаны особенности испытаний образцов артиллерийского вооружения?  
 Перечислить основные виды выборочного контроля?  
 При испытаниях по схеме последовательного анализа количество испытаний является чем?  
 Что отражает информация, получаемая из опыта эксплуатации серийных образцов РАВ?  
 Что дает информация, получаемая из опыта эксплуатации серийных образцов РАВ?  
 Какая информация, получаемая из опыта эксплуатации серийных образцов РАВ подлежит обработке?  
 Какую цель имеет обработка получаемых из опыта эксплуатации данных?  
 Для оценивания значимости внешних воздействий применим?  
 Что применимо при изучении зависимостей характеристик РАВ от условий эксплуатации и внутренних факторов?

#### **Вопросы к зачету**

Что понимается под эксплуатацией боеприпасов систем артиллерийского, ракетного и бомбового вооружения?  
 На что направлена эксплуатация боеприпасов, систем артиллерийского, ракетного и бомбового



вооружения?

Сколько существует этапов эксплуатации боеприпасов, систем артиллерийского, ракетного и бомбового вооружения?

Чем определяется продолжительность эксплуатации боеприпасов, систем артиллерийского, ракетного и бомбового вооружения?

Какая эксплуатация называется гарантийной?

Какие показатели надежности устанавливаются с целью обеспечения боевой эффективности и достаточной безопасности боеприпасов?

Чем задаются сроки сохраняемости на вновь разрабатываемые боеприпасы?

Что понимается под испытаниями?

Перечислить основные этапы испытаний?

Что в себя включает программа испытаний?

Статические характеристики результатов испытаний?

В соответствии, с каким ГОСТ классифицируются проводимые испытания ВВТ?

Сколько признаков служит основанием для классификации испытаний?

Назначение испытаний. По этому признаку испытания делятся на следующие виды?

Перечислить этапы разработки образца?

Для контроля качества и приемки серийных образцов вооружения устанавливаются следующие виды испытаний?

В ходе испытаний элементов ракетных и артиллерийских комплексов определению подлежат?

Что называется генеральной совокупностью?

Что представляет из себя вариационный ряд подлежащей обработке статистической совокупности?

Весь процесс обработки и анализа опытных данных можно разбить на этапы?

Что является исчерпывающей характеристикой случайной величины?

Предварительный этап процесса обработки и анализа опытных данных включает в себя?

Чем необходимо располагать для надежного подтверждения гипотезы о виде закона распределения?

Что включает в себя оценка параметров распределения?

В чем заключается точечное оценивание параметров распределения?

В чем заключается интервальное оценивание параметров распределения?

Доверительная вероятность?

Какое значение доверительной вероятности обычно выбирается при решении задач?

Стадии жизненного цикла боеприпасов систем артиллерийского, ракетного и бомбового вооружения?

Эксплуатация как стадия жизненного цикла может быть следующих видов?

Какой вид эксплуатации используется для новых образцов вооружения?

Основное назначение стадии эксплуатации образца?

Что включает в себя система эксплуатации?

Перечислить группы сложности образцов (объектов) вооружения?

Подсистемы эксплуатации?

При военно-экономическом анализе разрабатываемого образца вооружения и его системы эксплуатации используется критерий?

Техническая эффективность?

С точки зрения структуры и в соответствии с требованием ГОСТ ЕСКД различают виды изделий?

Что представляет из себя вариационный ряд (порядочная совокупность наблюдений)?

Эффективность точечной оценки определяется?

Количество основных подсистем процесса испытаний?

Система обработки экспериментальных данных входит в подсистему процесса испытаний?

Что обеспечивает испытательный комплекс?

Программное обеспечение делится?

Как можно рассматривать испытания?

Что является входом для системы испытаний?

Что является выходом для системы испытаний?

Чем является система испытаний по существу?

Чем, как правило, характеризуется качество объекта испытания?

Что является необходимой составной частью решения задач испытаний?

Как принято называть функцию связывающую параметр оптимизации с переменными значениями параметров?

Что определяет факторное пространство?

Что представляет собой дисперсионный анализ?

Для чего предназначен дисперсионный анализ?

Для чего необходимо определять объем и содержание всех испытаний?

Для серийных образцов военной техники в качестве целевой функции выбирают?

Задачу оптимизации процесса испытаний можно записать?

Задачу оптимизации для уникальных образцов вооружения?

На чем основан метод иерархической оптимизации?  
 Постановка задачи оптимизации при заданной структуре испытаний?  
 Практическая направленность анализа цензурированных выборок?  
 Какое явление носит название цензурирования данных?  
 Перечислить основные этапы проведения испытаний?  
 Какая задача решается при эксплуатации?  
 К чему сводится составление комплексного плана проведения испытаний?  
 Чем обеспечивается эффективность системы испытаний?  
 Планирование отдельных испытаний образцов вооружения включает (кол-во основных пунктов)?  
 Что определяет программа проведения испытаний?  
 Что раскрывается в методике проведения испытаний?  
 Программы и методики предварительных испытаний разрабатываются на основании, какого документа?  
 Кто утверждает программу государственных испытаний?  
 Целью государственных испытаний является?  
 Когда считается, что система успешно прошла испытания?  
 Чем характеризуется точность подтверждения ТТТ?  
 В качестве показателей точности результатов испытаний используется?  
 Какие показатели используются для определения достоверности оценок результатов испытаний?  
 При использовании интервальных оценок, когда считается, что изделие успешно прошло испытания?  
 Использование интервальных оценок позволяет связать?  
 Что характеризует надежность?  
 В соответствии, с каким ГОСТ производится выбор плана испытаний?  
 Что понимается под планированием (наблюдением)?  
 Каких видов может быть статистическая информация?  
 Сколько планов испытаний установлено нормативной документацией?  
 Исходными данными для определения объема испытаний являются?  
 Что является одной из важных проблем теории испытаний сложных технических систем?  
 Какие случаи необходимо различать с точки зрения полноты априорной информации об объекте испытаний?  
 Для прогнозирования потребного объема испытаний необходимо установить связь между?  
 На чем должно основываться прогнозирование потребного объема испытаний?  
 Сколько можно выделить типов конечных прикладных целей при статистической задаче испытаний ВВТ?  
 Какие типы факторов принято рассматривать в статистическом анализе?  
 Что называется качественным фактором?  
 Что называется количественным фактором?  
 Чем характеризуется функциональная зависимость от случайных факторов?  
 Сколько этапов включает в себя процесс статистического исследования зависимостей фактор?  
 Что необходимо занять для использования непараметрических статистик?  
 От чего зависит плотность непараметрических статистик?  
 Чем характеризуется современный этап разработки и создания образцов ВВТ?  
 Какая проблема существует в теории испытаний сложных технических систем?  
 Источниками априорной информации могут быть?  
 Наиболее важным источником априорной информации для оценки характеристик образцов являются?  
 Байесовское объединение априорной и апостериорной информации основано?  
 Цель проведения ускоренных испытаний?  
 Какие испытания могут проводиться по принципу ускоренных?  
 Цель проведения ускоренных испытаний на функционирование?  
 Что является основной целью опытно-конструкторских работ?  
 Чем характеризуются различные этапы опытно-конструкторских работ?  
 Какие методы лежат в основе обработки и анализа данных при моделировании испытаний?  
 Что можно оценить с помощью моделирования?  
 В практике разработки РАВ находят применение испытания?  
 Какие методы используются для моделирования испытания РАВ?  
 Какой метод наиболее широко используется в задачах моделирования испытаний РАВ?  
 В чем заключается сущность физического моделирования?  
 На чем основано математическое моделирование?  
 Что необходимо учитывать при испытаниях на физических моделях?  
 Каким ГОСТ определена система государственных испытаний продукции?  
 Какие категории контрольных испытаний устанавливаются для контроля качества и приемки, серийных образцов вооружения?  
 Каким должно быть представлено на испытание изделие (партия)?  
 Что должно предшествовать приему изделия, выпуск которых предприятием-изготовителем начат

впервые?

Что запрещается делать в процессе испытания серийных образцов?

Какие средства используются при организации проведении испытаний серийных образцов вооружения?

Периодические испытания это?

На чем основан метод максимального правдоподобия?

Что обычно фиксируют в процессе проведения испытаний на надежность?

Что должны предусматривать методы оценки надежности по данным сокращенных испытаний?

Из кого ГОСТ можно взять формулы для вычисления оценок показателей надежности по оценкам параметров распределения?

Метрологическое обеспечение натурных испытаний сложных систем включает в себя комплекс мероприятий, необходимых для соблюдения?

Важным этапом подготовки испытаний образцов вооружения является?

При назначении точности измерений следует основываться?

Уменьшение значения случайной погрешности может быть достигнуто?

Что является основной целью статистического анализа результатов испытаний?

С чем связаны особенности испытаний образцов артиллерийского вооружения?

Перечислить основные виды выборочного контроля?

При испытаниях по схеме последовательного анализа количество испытаний является чем?

Что отражает информация, получаемая из опыта эксплуатации серийных образцов РАВ?

Что дает информация, получаемая из опыта эксплуатации серийных образцов РАВ?

Какая информация, получаемая из опыта эксплуатации серийных образцов РАВ подлежит обработке?

Какую цель имеет обработка получаемых из опыта эксплуатации данных?

Для оценивания значимости внешних воздействий применим?

Что применимо при изучении зависимостей характеристик РАВ от условий эксплуатации и внутренних факторов?

### **Задачи**

В ходе проведения практических занятий студенты получают материалы расчетных задач, связанных со статистическим анализом результатов испытаний различных образцов вооружения и военной техники; оценкой свойств вооружения и военной техники по характеристикам случайных величин; оценкой свойств вооружения и военной техники по характеристикам случайных функций (процессов).

Правильность их решения и обоснованность сделанных выводов оценивается преподавателем в ходе занятия!

### **Дифференцированный зачет**

Для получения оценки студент устно отвечает на 3 вопроса из различных разделов РПД.

Количество правильных ответов определяет итоговую оценку:

1. Ни одного правильного ответа - оценка "не зачтено".
2. Один правильный ответ - оценка "зачтено-удовлетворительно"
3. Два правильных ответа - оценка "зачтено-хорошо"
4. Три правильных ответа - оценка "зачтено-отлично"

### **Зачет**

Зачёт проводится в устной форме с учётом данных о посещаемости аудиторных занятий и результатов рубежных контролей. На зачёт выносятся вопросы соответствующие каждому разделу. Количество задаваемых студенту вопросов следует увязывать с количеством пропущенных аудиторных занятий.

В случае полной посещаемости аудиторных занятий можно принять зачёт без дополнительных вопросов по курсу.

В остальных случаях зачёт следует принимать.

### **Дифференцированный зачет**

Основой для определения оценки дифференцированного зачета в 8 семестре служит наличие всех защищенных лабораторных работ, предусмотренных учебной программой дисциплины.

Для получения оценки студент устно отвечает на 3 вопроса из различных разделов РПД. Количество правильных ответов определяет итоговую оценку:

1. Ни одного правильного ответа - оценка "не зачтено".
2. Один правильный ответ - оценка "зачтено-удовлетворительно"
3. Два правильных ответа - оценка "зачтено-хорошо"
4. Три правильных ответа - оценка "зачтено-отлично"

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-11	ПК-3	
3	6	Раздел 1. Испытания технических систем на воздействие внешних воздействующих факторов.	8	4	2	2	4	4	4	Вопросы к дифференцированному зачету, Коллоквиум
3	6	Раздел 2. Планирование и программы испытаний.	8	4	2	2	4	4	4	Вопросы к дифференцированному зачету, Коллоквиум
3	6	Раздел 3. Испытания на воздействие механические внешних воздействующих факторов.	16	8	4	4	8	4	4	Вопросы к дифференцированному зачету, Коллоквиум
3	6	Раздел 4. Испытания на воздействие климатических внешних воздействующих факторов.	18	8	4	4	10	4	4	Вопросы к дифференцированному зачету, Коллоквиум
3	6	Раздел 5. Неразрушающие испытания и контроль.	12	6	3	3	6	4	4	Вопросы к дифференцированному зачету, Коллоквиум
3	6	Раздел 6. Обработка результатов испытаний.	10	4	2	2	6	4	4	Вопросы к дифференцированному зачету, Коллоквиум
Всего за 6 семестр			72	34	17	17	38	24	24	
4	7	Раздел 7. Классификация и технический облик средств поражения и боеприпасов.	12	6	4	2	6	4	4	Вопросы к зачету, Коллоквиум
4	7	Раздел 8. Полигоны.	10	4	2	2	6	4	4	Вопросы к зачету, Коллоквиум
4	7	Раздел 9. Методы испытаний средств поражения и боеприпасов.	12	6	4	2	6	4	4	Вопросы к зачету, Коллоквиум
4	7	Раздел 10. Испытания осколочных снарядов и боевых частей боеприпасов.	12	6	4	2	6	4	4	Вопросы к зачету, Коллоквиум

4	7	Раздел 11. Баллистические и аэродинамические испытания.	12	6	4	2	6	4	4	Вопросы к зачету, Коллоквиум
4	7	Раздел 12. Методы испытаний средств поражения на фугасное действие.	12	6	4	2	6	4	4	Вопросы к зачету, Коллоквиум
4	7	Раздел 13. Методы испытаний броневой средств поражения.	12	6	4	2	6	4	4	Вопросы к зачету, Коллоквиум
4	7	Раздел 14. Методы испытаний кумулятивных средств поражения.	12	6	4	2	6	4	4	Вопросы к зачету, Коллоквиум
4	7	Раздел 15. Полигонные средства измерительной техники.	14	5	4	1	9	4	4	Вопросы к зачету, Коллоквиум
Всего за 7 семестр			108	51	34	17	57	36	36	
4	8	Раздел 16. Система испытаний боеприпасов, вооружения и военной техники.	6	2	2	0	4	2	2	Вопросы к дифференцированному зачету, Коллоквиум
4	8	Раздел 17. Основы теории испытаний вооружения и военной техники.	6	2	1	1	4	2	2	Задачи
4	8	Раздел 18. Системы и процесс эксплуатации боеприпасов, вооружения и военной техники.	7	3	2	1	4	2	2	Задачи
4	8	Раздел 19. Формализация системы испытаний.	6	2	1	1	4	2	2	Задачи
4	8	Раздел 20. Оптимизация системы испытаний боеприпасов, вооружения и военной техники.	7	3	2	1	4	2	2	Задачи
4	8	Раздел 21. Планирование и организация предварительных, полигонных и войсковых испытаний ракетных-артиллерийского вооружения.	6	3	2	1	3	2	2	Задачи
4	8	Раздел 22. Оценка показателей надежности боеприпасов, вооружения и военной техники.	7	3	2	1	4	2	2	Задачи

4	8	Раздел 23. Основы статистического анализа результатов испытаний.	5	3	2	1	2	2	2	Задачи
4	8	Раздел 24. Оценивание свойств боеприпасов, вооружения и военной техники с учетом априорной информации.	5	3	2	1	2	2	2	Задачи
4	8	Раздел 25. Ускоренные испытания.	5	3	2	1	2	2	2	Задачи
4	8	Раздел 26. Методы решения статистических задач испытаний при опытно-конструкторской разработке.	6	4	2	2	2	2	2	Задачи
4	8	Раздел 27. Организация и проведение испытаний вооружения и военной техники.	6	4	2	2	2	2	2	Задачи
4	8	Раздел 28. Методы и технические средства проведения испытаний.	6	4	2	2	2	2	2	Задачи
4	8	Раздел 29. Испытания образцов боеприпасов, вооружения и военной техники для оценки соответствия показателей качества заданным требованиям.	8	4	2	2	4	2	2	Задачи
4	8	Раздел 30. Управление качеством боеприпасов, вооружения и военной техники при опытной отработке.	6	2	2	0	4	2	2	Вопросы к дифференцированному зачету
4	8	Раздел 31. Система испытаний боеприпасов, вооружения и военной техники.	6	2	2	0	4	2	2	Вопросы к дифференцированному зачету
4	8	Раздел 32. Основы сертификации продукции и услуг.	6	2	2	0	4	4	4	Вопросы к дифференцированному зачету
4	8	Раздел 33. Методы оценки уровня качества и конкурентоспособности технических систем.	4	2	2	0	2	4	4	Вопросы к дифференцированному зачету
Всего за 8 семестр			108	51	34	17	57	40	40	
Всего по дисциплине			288	136	85	51	152	100	100	

**Оценочные материалы по дисциплине ЭКСПЛУАТАЦИЯ И ИСПЫТАНИЯ  
БОЕПРИПАСОВ СИСТЕМ АРТИЛЛЕРИЙСКОГО, РАКЕТНОГО И БОМБОВОГО  
ВООРУЖЕНИЯ**

***ОПК-11 - Способен ориентироваться в проблемных ситуациях и решать сложные вопросы проектирования, производства, испытания и эксплуатации боеприпасов и взрывателей различного типа и назначения***

- № 1 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ  
На что направлена эксплуатация боеприпасов, систем артиллерийского, ракетного и бомбового вооружения?
- № 2 Прочитайте текст и установите последовательность  
Перечислите по порядку основные этапы испытаний:
1. Проведение
  2. Выработка решений о соответствии заданным требованиям
  3. Обработка и анализ полученных результатов
  4. Планирование
- № 3 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ  
Что понимается под испытаниями?
- № 4 Прочитайте текст и установите последовательность  
Укажите порядок использования средств при организации проведения испытания серийных образцов вооружения:
1. Средства испытаний;
  2. Средства контроля;
  3. Средства измерений;
- № 5 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа  
Сколько планов испытаний установлено нормативной документацией:
- 4
- 6
- 8
- 10
- № 6 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа  
В какой области заключается практическая направленность анализа цензурированных выборок:
- в области надежности сложных и дорогостоящих технических систем, и изделий;
  - в области ограниченного объема испытаний;
  - в области надежности сложных изделий;
  - в области надежности простых изделий
- № 7 Прочитайте текст и установите соответствие  
Перед вами виды испытаний, сопоставьте их с описанием:
1. Периодические испытания
  2. Климатические испытания



### 3. Испытания на функционирование

А Испытания, направленные на проверку соответствия системы или компонента заданным функциональным требованиям

Б Контрольные испытания выпускаемой продукции, проводимые в объемах и в сроки, установленные НТД

В Испытания на стойкость при воздействии внешних воздействующих факторов

№ 8 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Сколько существует этапов эксплуатации боеприпасов, систем артиллерийского, ракетного и бомбового вооружения:

3

5

7

9

№ 9 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Перечислите существующие группы сложности образцов (объектов) вооружения:

- индивидуальное;

- ремонтное;

- коллективное;

- комплексное

№ 10 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Перечислите какая информация, получаемая из опыта эксплуатации серийных образцов боеприпасов, систем артиллерийского, ракетного и бомбового вооружения подлежит обработке:

- разнородная;

- статистическая;

- достоверная;

- неодинаковой степени достоверности

№ 11 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Перечислите основные этапы проведения испытаний:

- обработка и анализ;

- подготовительный;

- приемо-сдаточные;

- полигонные

№ 12 Прочитайте текст и установите соответствие

Перед вами наименование артиллерийской системы, сопоставьте её с калибром:

1. Д-30

2. МЛ-20

3. ЗиС-3



А 122 мм

Б 152 мм

В 76 мм

**ПК-3 - Способен составлять программы и методики испытаний изделий, проводить планирование и математический анализ результатов, ориентироваться в многообразии современной измерительной и регистрирующей аппаратуры**

- № 1 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ  
Периодические испытания это?
- № 2 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ  
При использовании интервальных оценок, когда считается, что изделие успешно прошло испытания?
- № 3 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов  
Что обычно фиксируют в процессе проведения испытаний боеприпасов систем артиллерийского, ракетного и бомбового вооружения:
- наработки отказавших изделий;
  - наработки работоспособных изделий;
  - время отказа изделий
  - время работы изделий
- № 4 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов  
В качестве показателей точности результатов испытаний используется:
- дисперсия;
  - среднеквадратическое отклонение;
  - доверительный интервал;
  - доверительная граница
- № 5 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов  
Какие методы лежат в основе обработки и анализа данных при моделировании испытаний:
- точечное оценивание характеристик образцов по малым выборкам;
  - интервальное оценивание характеристик образцов по малым выборкам;
  - привлечение дополнительной информации;
  - использование априорной информации
- № 6 Прочитайте текст и установите последовательность  
Как можно записать последовательно задачу оптимизации процесса испытаний:
1. Стоимость стремиться к минимуму
  2. Полученная эффективность больше или равна заданной эффективности
  3. Полученное время меньше или равно заданного времени испытаний
- № 7 Прочитайте текст и установите последовательность  
С точки зрения структуры и в соответствии с требованием ГОСТ ЕСКД укажите виды изделий в порядке их возрастания:
1. Комплекс;

2. Сборочная единица;

3. Деталь;

4. Комплект;

№ 8 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Какие показатели надежности устанавливаются с целью обеспечения боевой эффективности и достаточной безопасности боеприпасов:

- срок сохраняемости;
- вероятность безотказной работы;
- интенсивность отказов;
- среднее время безотказной работы;

№ 9 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

На чем основан метод максимального правдоподобия:

- на подборе параметров распределения;
- на подборе параметров;
- на оценке имеющейся информации;
- на оценке показателей надежности;

№ 10 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Этап процесса обработки и анализа опытных данных:

- предварительный;
- заключительный;
- начальный;
- равномерный

№ 11 Прочитайте текст и установите соответствие

Перед вами наименование артиллерийской системы, сопоставьте её с калибром:

1. М-30

2. М-47

3. Д-44

А 122 мм

Б 152 мм

В 85 мм

№ 12 Прочитайте текст и установите соответствие

Перед вами наименование артиллерийской системы, сопоставьте её с калибром:

1. Д-1

2. М-46

3. БСЗ

А 100 мм

Б 130мм

Б 152 мм