Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра управления и информатики в технических системах

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.Б.33 Эффективность и надежность средств поражения»

Уровень высшего образования

СПЕЦИАЛИТЕТ

Специальность

17.05.01 Боеприпасы и взрыватели

(код и наименование специальности)

Взрыватели

(наименование направленности (профиля)/специализации образовательной программы)

Квалификация

Инженер

Форма обучения

Очная

Год набора 2025

Рабочая программа дисциплины «*Б1.Д.Б.33 Эффективность и надежность средств поражения*» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра управления и информатики в технических системах
наименование кафедры

протокол № 11 от "20" 02 2025 г.

Заведующий кафедрой
управления и информатики в технических системах — А.С. Боровский
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

Исполнители:
доцент кафедры — В.А. Трипкош
должность *подпись* *расшифровка подписи*

должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по специальности
17.05.01 Боеприпасы и взрыватели — А.С. Боровский
код наименование *личная подпись* *расшифровка подписи*

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов
Глав. библиотекарь — С.А. Биктимирова
личная подпись *расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству от АКИ — А.М. Черноусова
личная подпись *расшифровка подписи*

№ регистрации _____

© Трипкош В.А., 2025
© ОГУ, 2025

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины: формирование знаний, умений, навыков и компетенций в области определения и обеспечения эффективности и надежности средств поражения и их использование в профессиональной деятельности.

Задачи:

– изучение основных понятий теории боевой эффективности и надежности средств поражения; общих положений, классификации, целей, задач и объектов испытаний средств поражения; методов и средств оценки эффективности и надежности средств поражения; основ технико-экономической оценки мероприятий и технических решений в предметной области;

– формирование умений решать сложные вопросы испытания средств поражения; качественно и количественно оценивать эффективность и надежность средств поражения; использовать приемы и методы технико-экономической оценки эффективности и надежности средств поражения;

– овладение способностью планирования и организации испытаний средств поражения; оценивать эффективность и надежность средств поражения в конфликтных ситуациях и в условиях противодействия; проводить технико-экономическую оценку мероприятий и технических решений производства, испытаний и эксплуатации средств поражения.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.32 Технология производства средств поражения*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.34 Методы испытаний средств поражения, Б2.П.В.П.3 Научно-исследовательская работа*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ОПК-11 Способен ориентироваться в проблемных ситуациях и решать сложные вопросы проектирования, производства, испытания и эксплуатации боеприпасов и взрывателей различного типа и назначения	ОПК-11-В-4 Умение решать сложные вопросы испытания средств поражения	**Знать:** - основные понятия теории боевой эффективности и надежности средств поражения; - общие положения, классификацию, цель, задачи и объекты испытаний средств поражения. **Уметь:** - решать сложные вопросы испытания средств поражения. **Владеть:** - способностью планирования и организации испытаний средств поражения.
ОПК-12 Способен качественно и количественно оценивать результаты, математически формулировать постановку задачи и результаты ее	ОПК-12-В-1 Знание методов и средств оценки эффективности и надежности средств поражения ОПК-12-В-2 Умение качественно и количественно	**Знать:** - методы и средства оценки эффективности и надежности средств поражения. **Уметь:** - качественно и количественно

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
решения применительно к проектированию, производству, испытаниям и эксплуатации боеприпасов и взрывателей различного типа и назначения	оценивать эффективность и надежность средств поражения	оценивать эффективность и надежность средств поражения. **Владеть:** - способностью оценивать эффективность и надежность средств поражения в конфликтных ситуациях и в условиях противодействия.
ОПК-13 Способен проводить технико-экономическую оценку мероприятий и технических решений проектирования, производства, испытаний и эксплуатации боеприпасов и взрывателей различного типа и назначения	ОПК-13-В-1 Знание основ технико-экономической оценки мероприятий и технических решений в предметной области ОПК-13-В-2 Умение использовать приемы и методы технико-экономической оценки эффективности и надежности средств поражения ОПК-13-В-4 Владение способностью проводить технико-экономическую оценку мероприятий и технических решений производства, испытаний и эксплуатации средств поражения	**Знать:** - основы технико-экономической оценки мероприятий и технических решений в предметной области. **Уметь:** - использовать приемы и методы технико-экономической оценки эффективности и надежности средств поражения. **Владеть:** - способностью проводить технико-экономическую оценку мероприятий и технических решений производства, испытаний и эксплуатации средств поражения.

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц (288 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	8 семестр	9 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**144**	**144**	**288**
Контактная работа:	**50,25**	**35,25**	**85,5**
Лекции (Л)	34	18	52
Практические занятия (ПЗ)	16	16	32
Консультации		1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25	0,5
Самостоятельная работа: *- выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ);* *- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;* *- изучение разделов курса в системе электронного обучения;* *- изучение разделов массового открытого онлайн-курса «Надежность и диагностика технических систем»;* *- подготовка к практическим занятиям;* *- подготовка к рубежному контролю)*	**93,75**	**108,75**	**202,5**
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	**зачет**	**экзамен**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 8 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Основные понятия теории боевой эффективности средств поражения	52	14	4		34
2	Оценка эффективности поражения целей	46	10	6		30
3	Оценка эффективности средств поражения в конфликтных ситуациях	46	10	6		30
	Итого:	144	34	16		94

Разделы дисциплины, изучаемые в 9 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
4	Основные понятия надежности средств поражения	50	8	4		38
5	Методы учета надежности средств поражения	50	6	6		38
6	Оценка надежности средств поражения в условиях противодействия	44	4	6		34
	Итого:	144	18	16		110
	Всего:	288	52	32		204

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел № 1. Основные понятия теории боевой эффективности средств поражения

Предмет и основные понятия. Классификация целей и боеприпасов. Принципы выбора показателей эффективности. Оценка эффективности в диапазоне условий. Рассеивание боеприпасов при стрельбе. Рассеивание и его причины. Систематические и случайные ошибки. Рассеивание в картинной плоскости. Законы поражения целей. Условный закон поражения. Показательный закон поражения. Среднее необходимое число попаданий. Координатный закон поражения. Испытания средств поражения: общие положения, классификация, цель, задачи и объекты.

Раздел № 2. Оценка эффективности поражения целей

Методы и средства оценки эффективности средств поражения. Эффективность средств поражения ударного действия, фугасного действия взрыва, осколочного действия. Вероятность поражения цели при стрельбе ударными боеприпасами. Случаи независимых и зависимых выстрелов. Вероятность поражения цели при стрельбе фугасными и осколочными боеприпасами. Показатели эффективности стрельбы по групповой цели. Показатели эффективности стрельбы по рассредоточенной и компактной групповой цели.

Раздел № 3. Оценка эффективности средств поражения в конфликтных ситуациях

Методы учета противодействия. Учет противодействия, предшествующего выполнению боевой задачи. Противодействие в ходе выполнения боевой задачи. Оценка эффективности оборонительной стрельбы по управляемым снарядам. Принципы учета радиопротиводействия. Оценка эффективности в конфликтных ситуациях. Модели динамики боя. Основные понятия теории игр. Методы решения матричных игр. Прогнозирование эффективности действия в боевых ситуациях. Оптимизация боеприпасов по критерию эффективности действия.

Раздел № 4. Основные понятия надежности средств поражения

Проблемы надежности средств поражения. Основные задачи теории надежности, математический аппарат. Основные понятия надежности. Надежность в узком и широком смысле. Основные составляющие надежности. Значимость составляющих надежности для средств поражения. Функциональные показатели надежности. Взаимосвязь функциональных показателей. Статистические функциональные показатели. Числовые показатели надежности. Учет надежности

технических устройств при оценке эффективности. Испытания на надежность. Планирование и организация испытаний средств поражения. Испытания в нормальном нагрузочном режиме. Определение качественных и количественных характеристик надежности по статистическим данным об отказах средств поражения.

Раздел № 5. Методы учета надежности средств поражения

Методы и средства оценки надежности средств поражения. Методы оценки надежности нерезервированных невосстанавливаемых систем. Оценка надежности последовательных систем без накопления нарушений при наличии только внезапных отказов элементов. Оценка надежности последовательных сложных систем без накопления нарушений с учетом старения (износа) элементов. Определение надежности технических систем при постоянно включенном резерве. Технико-экономическая оценка мероприятий и технических решений повышения эффективности средств поражения с учетом надежности.

Раздел № 6. Оценка надежности средств поражения в условиях противодействия

Количественное описание динамики боя для оценки надежности средств поражения. Методы учета противодействия. Определение оптимальных стратегий противодействующих игроков. Решение игры методом итераций. Испытания с форсированием нагрузочного режима. Расчет показателей надежности средств поражения с учетом противодействия.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Рассеивание боеприпасов при стрельбе	2
2	1	Законы поражения целей	2
3	2	Оценка эффективности поражения одиночной и групповой цели	2
4	2	Оценка эффективности стрельбы по рассредоточенной и компактной групповой цели	4
5	3	Оценка эффективности в конфликтных ситуациях	2
6	3	Оптимизация боеприпасов по критерию эффективности действия	4
7	4	Определение качественных и количественных характеристик надежности по статистическим данным об отказах средств поражения	2
8	4	Испытания в нормальном нагрузочном режиме	2
9	5	Определение надежности технических систем при постоянно включенном резерве	2
10	5	Технико-экономическая оценка мероприятий и технических решений повышения эффективности средств поражения с учетом надежности	4
11	6	Испытания с форсированием нагрузочного режима	2
12	6	Расчет показателей надежности средств поражения с учетом противодействия	4
		Итого:	32

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

– Алчинов, В. И. Надёжность технических систем военного назначения : учебное пособие : [16+] / В. И. Алчинов, А. И. Сидоров, Г. К. Чистова. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. – 325 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=564245 (дата обращения: 20.03.2025). – Библиогр.: с. 306 - 310. – ISBN 978-5-9729-0389-4.

5.2 Дополнительная литература

– Фещенко, В. Н. Обеспечение качества продукции в машиностроении : учебник : [16+] / В. Н. Фещенко. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. – 789 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=564257 (дата обращения: 20.03.2025). – ISBN 978-5-9729-239-2.

– Барский, А. Г. Оптико-электронные следящие и прицельные системы : учебное пособие : [16+] / А. Г. Барский. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Логос, 2013. – 248 с. – (Новая университетская библиотека). – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233714 (дата обращения: 20.03.2025). – ISBN 978-5-98704-717-0. – Текст : электронный.

– Альтман, Ю. Военные нанотехнологии : возможности применения и превентивного контроля вооружений : учебное пособие / Ю. Альтман ; под ред. Р. А. Андриевского ; пер. с англ. А. В. Хачоян. – 2-е изд., доп. и исправл. – Москва : Техносфера, 2008. – 422 с. – (Мир материалов и технологий). – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233456 (дата обращения: 20.03.2025). – ISBN 978-5-94836-175-8. – Текст : электронный.

– Цысс, В. Г. Технология испытаний технических систем : учебное пособие / В. Г. Цысс, М. Ю. Сергаева ; Омский государственный технический университет. – Омск : Омский государственный технический университет (ОмГТУ), 2017. – 172 с. : табл., граф., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493284 (дата обращения: 20.03.2025). – Библиогр.: с. 161-162. – ISBN 978-5-8149-2528-2. – Текст : электронный.

5.3 Периодические издания

Боеприпасы. Взрывные работы : реферативный журнал. - Москва : АО ИНИЦ "Патент", 2024.
Взрывное дело: журнал. - Москва : ЗАО "МВК по ВД при АГН". 2024.

5.4 Интернет-ресурсы

https://learn.knastu.ru/courses/773 – Центр дистанционного обучения КнАГУ. Курс: «Надежность и диагностика технических систем».

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

– Операционная система РЕД ОС.
– Пакет офисных приложений LibreOffice.
– Платформа «DION» (Конфигурация «DION EDU») для проведения онлайн мероприятий и видеоконференций.
– Яндекс.Браузер – браузер, созданный компанией «Яндекс» на основе движка (бесплатная версия). Режим доступа: https://browser.yandex.ru.
– ГАРАНТ Платформа F1 [Электронный ресурс]: справочно-правовая система. / Разработчик ООО НПП «ГАРАНТ-Сервис», 119992, Москва, Воробьевы горы, МГУ, [1990–2024]. – Режим доступа в сети ОГУ http://garant.net.osu.ru
– КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: электронное периодическое издание справочная правовая система. / Разработчик ЗАО «Консультант Плюс», [1992–2024].
– http://edu.garant.ru/garant/study/ – Интернет-версия ГАРАНТ-Образование, Система ГАРАНТ для студентов, аспирантов и преподавателей.
– Автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования – АИССТ (зарегистрирована в РОСПАТЕНТ, Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2011610456, правообладатель – Оренбургский государственный университет), режим доступа – http://aist.osu.ru.

– Бесплатное средство просмотра файлов PDF. Доступно бесплатно после принятия лицензионного соглашения на ПО Adobe. Разработчик: Adobe Reader Adobe Systems. – Режим доступа: https://get.adobe.com/ru/reader/.

– Свободный файловый архиватор 7-Zip. Лицензия GNU LGPL. Разработчик: Игорь Павлов. Режим доступа: http://www.7-zip.org/.

– Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – антивирусное ПО.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.