

УТВЕРЖДАЮ
 Декан факультета

 (подпись) Суслин А. В.
 ФИО
 «___» _____ 20__

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ДИАГНОСТИКА СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ

Направление/специальность подготовки	17.05.01 Боеприпасы и взрыватели
Специализация/профиль/программа подготовки	Взрыватели
Уровень высшего образования	Специалитет
Форма обучения	Очная
Факультет	Е Оружие и системы вооружения
Выпускающая кафедра	Е6 АВТОНОМНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ И УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ
Кафедра-разработчик рабочей программы	Е6 АВТОНОМНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ И УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ

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	
5	10	3	108	51	34	0	17	57	0	0	57	диф. зач.

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: 2024

Программу составил:

Кафедра Е6 АВТОНОМНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ И
УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ

Егоренков Леонид Семенович, к.т.н., старший научный сотрудник,
заведующий кафедрой

Программа рассмотрена

на заседании кафедры-разработчика

рабочей программы **Е6 АВТОНОМНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ И УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ**

Заведующий кафедрой Егоренков Л.С., к.т.н., снс

Программа рассмотрена

на заседании выпускающей кафедры

Е6 АВТОНОМНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ И УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ

Заведующий кафедрой Егоренков Л.С., к.т.н., снс

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ДИАГНОСТИКА СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ

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:

ПСК-12 — способность разрабатывать методики проведения экспериментов и последовательности испытаний образцов взрывателей
ПСК-13 — способность ориентироваться в многообразии динамических воздействий на различные взрыватели на всех этапах их функционирования и эксплуатации
ПСК-14 — способность проектировать и конструировать взрыватели различного назначения

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ПСК-12

знания:

основных принципов проведения экспериментов и испытаний;

умения:

проводить эксперименты, фиксировать и обрабатывать результаты испытаний образцов взрывателей;

навыки:

разработки программ испытаний, представления результатов испытаний и составления отчетов об испытаниях.

ПСК-13

знания:

нормативных документов, содержащих требования к динамическим воздействиям на всех этапах функционирования;

умения:

определять динамические воздействия, исходя из требований ТЗ на разработку;

навыки:

компьютерной обработки результатов испытаний.

ПСК-14

знания:

основ проектирования и конструирования взрывателей как составной части боеприпасов;

умения:

анализировать специальные требования, изложенные в ТЗ;

навыки:

составления графической и текстовой отчетной документации по проделанной работе согласно требованиям ГОСТ.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ДИАГНОСТИКА СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ** является дисциплиной **части**, формируемой участниками образовательных отношений блока 1, программы подготовки по направлению 17.05.01 *Боеприпасы и взрыватели*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ, ИНЖЕНЕРНАЯ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА, ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА, СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ, ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА, ТЕОРИЯ МЕХАНИЗМОВ И МАШИН, ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ВЗРЫВАТЕЛЕЙ, СЕНСОРНЫЕ СИСТЕМЫ ВЗРЫВАТЕЛЕЙ, ИНЖЕНЕРНОЕ ПРОТОТИПИРОВАНИЕ И ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА, КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПРАКТИКА, ДАТЧИКИ ИНТЕРВАЛОВ ВРЕМЕНИ И УСТАНОВОЧНЫЕ УСТРОЙСТВА, ВРЕМЕННЫЕ УСТРОЙСТВА, СПЕЦИАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПРОИЗВОДСТВА ВЗРЫВАТЕЛЕЙ, ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРОЦЕССОВ, ТЕОРИЯ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ БЛИЖНЕЙ РАДИОЛОКАЦИИ, СХЕМОТЕХНИЧЕСКОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННЫХ УЗЛОВ ВЗРЫВАТЕЛЕЙ, РАДИОФИЗИКА.**

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

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-11 — Способен ориентироваться в проблемных ситуациях и решать сложные вопросы проектирования, производства, испытания и эксплуатации боеприпасов и взрывателей различного типа и назначения
- ОПК-12 — Способен качественно и количественно оценивать результаты, математически формулировать постановку задачи и результаты ее решения применительно к проектированию, производству, испытаниям и эксплуатации боеприпасов и взрывателей различного типа и назначения
- ОПК-16 — Способен разрабатывать нормативно-техническую документацию и технически грамотно оформлять и представлять результаты научно-исследовательских работ, связанных с боеприпасами и взрывателями различного типа и назначения
- ОПК-2 — Способен самостоятельно применять приобретенные математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения инженерных задач
- ОПК-5 — Способен руководить коллективом в сфере инженерно-конструкторской деятельности, генерировать, оценивать и использовать новые инженерные идеи
- ОПК-6 — Способен использовать в инженерной деятельности методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации с использованием современных информационных технологий
- ОПК-8 — Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности
- ПСК-13 — Способен ориентироваться в многообразии динамических воздействий на различные взрыватели на всех этапах их функционирования и эксплуатации
- ПСК-14 — Способен проектировать и конструировать взрыватели различного назначения
- ПСК-15 — Способен демонстрировать знания принципов действия взрывателей и их функционирования
- ПСК-16 — Способен применять основные методы расчета систем предохранения взрывателей
- ПСК-18 — Способен демонстрировать знания способов передачи информации на взрыватели в процессе их боевого применения
- ПСК-9 — Способен разрабатывать, обосновывать и внедрять технологические процессы производства взрывателей, а также их отдельных узлов и деталей

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 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		ПСК-12	ПСК-13	ПСК-14
5	10	Раздел 1. Основные понятия диагностики технического состояния. 1.1 Цели и задачи технической диагностики. 1.2 Системы и программы технической диагностики.	17	6	4	2	11	10	10	10
5	10	Раздел 2. Методы и средства контроля состояния объектов. 2.1 Методы, применяемые для поиска поверхностных несплошностей. 2.2 Методы, применяемые для поиска внутренних несплошностей. 2.3 Методы первичной диагностики. 2.4 Методы разрушающего контроля, дефекты и критерии оценки качества. 2.5 Нормативные документы, регламентирующие НК технических устройств различного вида.	29	15	10	5	14	20	20	20
5	10	Раздел 3. Акустическая эмиссия. 3.1 Физические аспекты акустической эмиссии в металлах. 3.2 Обобщенная модель полного сигнала акустической эмиссии. 3.3 Технология акустико-эмиссионного контроля и обработки полученной информации. 3.4 Системы оценки опасности дефектов и методология оценки технического состояния опасных объектов.	24	12	8	4	12	30	30	30
5	10	Раздел 4. Вибродиагностика. 4.1 Классификация вибросигналов, характеристики вибрации, единицы измерения. 4.2 Анализ вибраций, выбор диагностических признаков, методы вибродиагностики. 4.3 Методы и приборы виброиспытаний, статистическая обработка данных вибрационных исследований. 4.4 Методы и приборы виброиспытаний, вибродатчики.	22	10	8	2	12	30	30	30
5	10	Раздел 5. Элементы теории надежности в технической диагностике. 5.1 Показатели надежности, безотказность, долговечность, комплексные показатели. 5.2 Оценка показателей надежности, методы повышения надежности.	16	8	4	4	8	10	10	10
Всего за 10 семестр			108	51	34	17	57	100	100	100
Всего по дисциплине			108	51	34	17	57	100	100	100

3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Основные понятия диагностики технического состояния.	Диагностические параметры: кинематические, геометрические, статистические, динамические, тепловые, акустические, электрические.	2
2	Раздел 2. Методы и средства контроля состояния объектов.	Визуальный контроль.	1
3		Магнитные методы контроля.	1
4		Оптический контроль.	1
5		Электрический контроль.	1
6		Ультразвуковой контроль.	1
7	Раздел 3. Акустическая эмиссия.	Амплитудный критерий.	1
8		Интегральный критерий.	1
9		Критерий Иванова-Быкова.	1
10		Критерий кода ASME.	1
11	Раздел 4. Вибродиагностика.	Приборы виброиспытаний.	1
12		Многоканальная измерительная аппаратура.	1
13	Раздел 5. Элементы теории надежности в технической диагностике.	Безотказность.	1
14		Долговечность.	1
15		Комплексные показатели.	1
16		Структурные схемы надежности.	1
Всего за 10 семестр			17

3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Основные понятия диагностики технического состояния.	Тестовое и функциональное диагностирование.	11
2	Раздел 2. Методы и средства контроля состояния объектов.	Радиационный контроль.	5
3		Контроль герметичности и течеискание.	5
4		Электрический контроль.	4
5	Раздел 3. Акустическая эмиссия.	Предварительное изучение объектов контроля.	12
6	Раздел 4. Вибродиагностика.	Случайные вибросигналы и анализ вибраций.	12
7	Раздел 5. Элементы теории надежности в технической диагностике.	Использование лямбда-характеристик при решении практических задач.	8
Всего за 10 семестр			57

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
10				ЛР		ДР		ЛР		ДР		ЛР				ДР	Вопр.Диф.Зач, диф. зач.

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- ЛР – лабораторная работа;
- Вопр.Диф.Зач – вопросы к дифференцированному зачету;
- диф. зач. – дифференцированный зачет.

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

- диагностическая работа;
- лабораторная работа;
- вопросы к дифференцированному зачету.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. Г. А. Бигус, А. И. Ремизов, А. А. Дерябин. . Диагностика состояния сварных соединений и конструкций. М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2018, эл. рес.

5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

не требуется.

5.3. Периодические издания:

1. Вопросы оборонной техники. Серия 16;
2. Датчики и системы;
3. Информационно-измерительные и управляющие системы;
4. Радиотехника – XXI век.

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

1. <http://library.voenmeh.ru> — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова;
2. <http://urait.ru> — Образовательная платформа «Юрайт». Для вузов и ссузов.;
3. <http://e.lanbook.com> — ЭБС Лань;
4. <http://www.tnt-ebook.ru> — TNT-EBOOK - Электронно-библиотечная система;
5. <http://ibooks.ru> — ЭБС Айбукс.ру - это большой выбор актуальной литературы для вашей библиотеки в электронном виде.

Современные профессиональные базы данных:

1. <https://rusneb.ru> – Национальная электронная библиотека (НЭБ);
2. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»;
<http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library> - Полнотекстовая электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований.

Информационные справочные системы:

1. Техэксперт – Информационный портал технического регулирования: Нормы, правила, стандарты РФ;
2. http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=457 - БД ГОСТов собственной генерации БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова;
3. <http://www.consultant.ru/>- КонсультантПлюс- информационный портал правовой информации.

5.5. Программное обеспечение:

1. 7-Zip;
2. Adobe Reader;
3. Google Chrome;
4. Microsoft Office.

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. Плакатные материалы, содержащие общие виды или изображения изделий;
3. Техническая документация на изделия (технические описания, альбомы чертежей, технические условия);
4. 7-Zip;
5. Microsoft Office;
6. Adobe Reader;
7. Google Chrome.

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 **ДИАГНОСТИКА СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений 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 *Е6 АВТОНОМНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ И УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ*.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ПСК-12 способность разрабатывать методики проведения экспериментов и последовательности испытаний образцов взрывателей;

ПСК-13 способность ориентироваться в многообразии динамических воздействий на различные взрыватели на всех этапах их функционирования и эксплуатации;

ПСК-14 способность проектировать и конструировать взрыватели различного назначения.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с теорией диагностики, методам и средствам определения технического состояния систем. Значительное внимание уделено методам неразрушающего контроля, правильное применение которых позволяет получить исходные данные для анализа, приводимого при техническом диагностировании. Рассматриваются вопросы теории надежности и методы расчета показателей надежности в применении к технической диагностике.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

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

- диагностическая работа;
- лабораторная работа;
- вопросы к дифференцированному зачету.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **3 з.е., 108 ч.** Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**34 ч.**), практические занятия (**17 ч.**), самостоятельная работа студента (**57 ч.**).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 ч., из них 51 ч. аудиторных занятий, и 57 ч., отведенных на самостоятельную работу студента.

Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины приведены в таблице.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем, рубежном контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Формы контроля и критерии оценивания приведены в приложении 3 к Рабочей программе.

Наименование работы	Рекомендуемая литература	Трудоемкость, час.
Раздел 1. Основные понятия диагностики технического состояния.		
Тестовое и функциональное диагностирование.	Г. А. Бигус, А. И. Ремизов, А. А. Дерябин. . Диагностика состояния сварных соединений и конструкций: М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2018 (Глава 1, страницы 9-23)	11
Итого по разделу 1		11
Раздел 2. Методы и средства контроля состояния объектов.		
Радиационный контроль.	Г. А. Бигус, А. И. Ремизов, А. А. Дерябин. . Диагностика состояния сварных соединений и конструкций: М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2018 (Глава 2, страницы 31-33, 41-51, 70-77)	5
Контроль герметичности и течеискание.		5
Электрический контроль.		4
Итого по разделу 2		14
Раздел 3. Акустическая эмиссия.		
Предварительное изучение объектов контроля.	Г. А. Бигус, А. И. Ремизов, А. А. Дерябин. . Диагностика состояния сварных соединений и конструкций: М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2018 (Глава 3, страницы 134-171, 171-176, 195-206)	12
Итого по разделу 3		12
Раздел 4. Вибродиагностика.		
Случайные вибросигналы и анализ вибраций.	Г. А. Бигус, А. И. Ремизов, А. А. Дерябин. . Диагностика состояния сварных соединений и конструкций: М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2018 (Глава 4, страницы 221-224, 260-272)	12
Итого по разделу 4		12
Раздел 5. Элементы теории надежности в технической диагностике.		
Использование лямбда-характеристик при решении практических задач.	Г. А. Бигус, А. И. Ремизов, А. А. Дерябин. . Диагностика состояния сварных соединений и конструкций: М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2018 (Глава 6, страницы 365-375)	8
Итого по разделу 5		8

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

- диагностическая работа
- лабораторная работа;
- вопросы к дифференцированному зачету;
- 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.

Лабораторная работа

Оцениваются умение применить полученные теоретические знания, соблюдение правил техники безопасности, своевременность выполнения лабораторных работ.

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

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

Контрольное мероприятие считается пройденным при отсутствии у обучающегося отметок "неудовлетворительно" за лабораторные работы.

Вопросы к дифференцированному зачету

1. Цели и задачи технической диагностики.
2. Системы и программы технической диагностики.
3. Методы, применяемые для поиска поверхностных несплошностей.
4. Методы, применяемые для поиска внутренних несплошностей.
5. Методы первичной диагностики.
6. Методы разрушающего контроля, дефекты и критерии оценки качества.
7. Нормативные документы, регламентирующие неразрушающий контроль технических устройств различного вида.
8. Физические аспекты акустической эмиссии в металлах.
9. Обобщенная модель полного сигнала акустической эмиссии.
10. Технология акустико-эмиссионного контроля и обработки полученной информации.
11. Системы оценки опасности дефектов.
12. Методология оценки технического состояния опасных объектов.
13. Классификация вибросигналов, характеристики вибрации, единицы измерения.
14. Анализ вибраций, выбор диагностических признаков, методы вибродиагностики.
15. Методы и приборы виброиспытаний, статистическая обработка данных вибрационных исследований.
16. Методы и приборы виброиспытаний, вибродатчики.
17. Показатели надежности, безотказность, долговечность, комплексные показатели.
18. Оценка показателей надежности, методы повышения надежности.

Дифференцированный зачет

Вопросы оформляются в виде билета. Билет включает два вопроса.

Оценка выставляется согласно следующим критериям:

«отлично» - глубокое усвоение материала - полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видоизменении вопроса, правильно обоснованные решения, владение разносторонними навыками и приемами;

«хорошо» - знание программного материала - грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос, правильное применение теоретических знаний, владение необходимыми навыками при выполнении практических задач;

«удовлетворительно» - усвоение основного материала - при ответе допускаются неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушение последовательности в изложении материала, затруднения в выполнении практических заданий;

«неудовлетворительно» - незнание материала, при ответе возникают ошибки, затруднения при выполнении практических работ.

Паспорт фонда оценочных средств

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %			НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		ПСК-12	ПСК-13	ПСК-14	
5	10	Раздел 1. Основные понятия диагностики технического состояния.	17	6	4	2	11	10	10	10	Лабораторная работа
5	10	Раздел 2. Методы и средства контроля состояния объектов.	29	15	10	5	14	20	20	20	Лабораторная работа
5	10	Раздел 3. Акустическая эмиссия.	24	12	8	4	12	30	30	30	Лабораторная работа
5	10	Раздел 4. Вибродиагностика.	22	10	8	2	12	30	30	30	Лабораторная работа
5	10	Раздел 5. Элементы теории надежности в технической диагностике.	16	8	4	4	8	10	10	10	Вопросы к дифференцированному зачету
Всего за 10 семестр			108	51	34	17	57	100	100	100	
Всего по дисциплине			108	51	34	17	57	100	100	100	

Критерии оценивания

ПСК-12

- Вопросы открытого типа:*
- № 1 Результаты измерений физической величины X являются:
 - № 2 В каких единицах, как правило, измеряется относительная погрешность:
 - № 3 Гипотезу о статистической значимости коэффициента регрессии проверяют по:
 - № 4 Какие научные методы применяются во всех отраслях человеческой деятельности?
 - № 5 Движение мысли (познания) от фактов и отдельных случаев к общему положению – это:
 - № 6 Выведение единичного, частного из какого-либо общего положения – это:
 - № 7 Способ получения знания о предметах и явлениях на основании того, что они имеют сходное математическое описание с другими предметами и явлениями – это:
 - № 8 Расчленение, разложение объекта исследования на составляющие части – это:
 - № 9 Соединение отдельных сторон, частей объекта исследования в единое целое – это:
 - № 10 Максимальное значение осевой силы инерции при выстреле имеет место:
- Вопросы закрытого типа:*
- № 1 В алгоритме проведения исследований какая операция должна предшествовать «формулировке гипотезы»?
 - А) постановка задачи исследования;
 - В) выбор методологии;
 - С) сбор информационного массива;
 - Д) обработка результатов эксперимента.
 - № 2 Классификация – это:
 - А) распределение объектов по классам (отрядам, разрядам);
 - В) перенос знаний от одного объекта к другому;
 - С) суждение от общего к частному;
 - Д) мысленное выделение общих свойств.
 - № 3 Эксперимент – это:
 - А) метод изучения объектов в контролируемых и управляемых условиях;
 - В) измерение параметра;
 - С) фиксация средствами языка сведений об объекте;
 - Д) восприятие объекта.
 - № 4 Математическое моделирование – это:
 - А) построение и изучение математических моделей с указанием системных связей между элементами;
 - В) построение абстрактных или знаковых моделей;
 - С) образование абстрактных (идеализированных) объектов;
 - Д) представление знаний в виде законченной теории.
 - № 5 Отдельные свойства объекта и его особенности, которые подлежат рассмотрению в данном исследовании, – это:
 - А) объект исследования;
 - В) предмет исследования;

- С) цель исследования;
- Д) задачи исследования.
- № 6 Выдвижение предположения о наличии зависимости между отдельными понятиями и их количественными характеристиками – это:
- А) формулировка рабочей гипотезы;
- В) интерпретация основных понятий;
- С) процедурный раздел программ;
- Д) план исследования.
- № 7 При выборе необходимых методов исследований требуется обосновывать:
- А) эффективность и оптимальность;
- В) экономичность;
- С) простоту и доступность;
- Д) научность.
- № 8 Если в результате сопоставления рабочей гипотезы с результатами эксперимента вытекают достаточно точные совпадения, то:
- А) гипотеза превращается в доказанное теоретическое положение;
- В) проводятся дополнительные эксперименты;
- С) исследователь уточняет гипотезу дополнительными данными;
- Д) пересматривает гипотезу.
- № 9 В чем причины возникновения погрешностей измерения?
- А) несовершенство метода;
- В) небрежное проведение эксперимента;
- С) влияние внешних факторов;
- Д) ошибки измерительных приборов.
- № 10 Систематические погрешности могут быть минимизированы за счет:
- А) уточнения метода измерений;
- В) правильной установки измерительного прибора;
- С) замены оператора;
- Д) вычисления поправок на окружающие условия.

ПСК-13

Вопросы открытого типа:

- № 1 Изделие, изготовленное из однородного по наименованию и марке материала без применения сборочных операций, называется:
- № 2 Изделие, составные части которого подлежат соединению между собой на предприятии-изготовителе сборочными операциями, называется:
- № 3 Механизм или деталь, предназначенные для предохранения взрывателя от взведения или срабатывания при обращении – это:
- № 4 Деталь предохранительного или блокирующего механизма, предназначенная для удержания перемещающихся деталей – это:
- № 5 Электрическая цепь взрывателя, по которой передается энергия, используемая для взведения взрывателя – это:
- № 6 Электрическая цепь взрывателя, по которой передаётся энергия для приведения в действие электровоспламенителя или электродетонатора огневой цепи – это:

- № 7 Блок взрывательного устройства, обеспечивающий его безопасность в служебном обращении, при выстреле и на траектории до момента окончания взведения и вызывающий действие заряда боеприпаса по команде датчика цели, системы управления или собственного механизма самоликвидации – это:
- № 8 Замедлитель, автоматически изменяющий замедление в зависимости от условий встречи с преградой и ее характеристик – это:
- № 9 Механизм, предназначенный для накола капсюля жалом под действием силы упругости пружины – это:
- № 10 Деталь или устройство, предназначенное для обеспечения несрабатывания контактного датчика цели после взведения взрывателя от факторов, действующих на боеприпас во время его движения – это:
- Вопросы закрытого типа:*
- № 1 Что относят к условиям эксплуатации?
- А) нагрузку, температуру, среду, соединение, радиацию и время;
- В) производство, упаковку, транспортировку;
- С) сборку, разборку, температуру;
- Д) среду, качество, надёжность.
- № 2 На какие группы подразделяется герметизация по назначению?
- А) пылезащитная, водозащитная, влагозащитная, вакуумноплотная;
- В) огнезащитная, влагозащитная, грязезащитная;
- С) пылезащитная, ветрозащитная, временно-защитная, влагозащитная;
- Д) радиационно-защитная, влагозащитная, пылезащитная.
- № 3 Что такое взводимость?
- А) свойство взрывателя не взводиться при заданных условиях;
- В) свойство взрывателя взводиться и срабатывать преждевременно;
- С) свойство взрывателя взводиться при заданных условиях;
- Д) свойство взрывателя срабатывать при определенных условиях.
- № 4 Как обеспечивается безопасность взрывателя предохранительного и полупредохранительного типа?
- А) внедрением специального стопорного механизма;
- В) установкой предохранительного колпачка;
- С) обеспечивается путем разрыва (размыкания) ОЦ в служебном обращении;
- Д) удалением ряда деталей механизма на время хранения.
- № 5 Главная задача создания и внедрения CALS-технологий это?
- А) обеспечение безопасности производства;
- В) обеспечение типовой записи и компактного хранения информации в зависимости от места и времени их получения в общей системе;
- С) обеспечение единообразного описания и интерпретации данных, независимо от места и времени их получения в общей системе;
- Д) все варианты неверны.
- № 6 С точки зрения надёжности рассматривается два вида соединений элементов изделия:
- А) последовательное и непоследовательное;

- В) последовательное и параллельное;
- С) параллельное и линейное;
- Д) линейное и последовательное.
- № 7 Конструкция совершает автоколебания:
- А) при отсутствии притока энергии извне;
- В) под действием внешней силы, изменяющейся по какому-либо закону;
- С) за счет источника энергии неколебательного характера;
- Д) вследствие периодического изменения одного из параметров (масса или жесткость связи).
- № 8 Максимальное число степеней свободы твердого тела равна:
- А) 2;
- В) 3;
- С) 6;
- Д) 9.
- № 9 Что представляет собой кинематическая схема?
- А) чертеж двух изделий с приложенной спецификацией;
- В) эскиз соединения двух звеньев, обеспечивающих определенное относительное движение;
- С) чертеж, на котором с помощью условных графических обозначений дано изображение всех элементов привода объекта;
- Д) верны все варианты.
- № 10 От чего в большой степени зависит высота безопасного падения?
- А) от массы;
- В) от ускорения свободного падения;
- С) от площади контакта при падении;
- Д) от внешних воздействий.

ПСК-14

Вопросы открытого типа:

- № 1 Устройство, выполняющее механические движения для преобразования энергии материалов или информации в целях облегчения физического или умственного труда человека, называется:
- № 2 Документ, содержащий изображение сборочной единицы и другие данные, необходимые для ее изготовления и контроля, называется:
- № 3 Свойство объектов сохранять во времени в установленных пределах значения всех параметров называется:
- № 4 Календарная продолжительность эксплуатации изделия называется:
- № 5 Способность детали сопротивляться разрушению или возникновению недопустимых пластических деформаций называют:
- № 6 Способность конструкций работать в заданном диапазоне режимов без недопустимых амплитуд колебаний называется:
- № 7 Свойства, по которым ведут оценку при отборе лучшего решения, называют:
- № 8 Метод оптимизации – это:
- № 9 Оптимизационная задача, в постановке которой предусмотрены ограничения, – это:
- № 10 Эксперимент машинный – это:

- Вопросы закрытого типа:*
- № 1 Расчет контрпредохранительной пружины для детали, находящейся внутри снаряда, движущегося в восходящей ветви траектории без вращения, определяется:
- А) силой набегания;
 - В) силой набегания и силой тяжести;
 - С) сопротивлением воздуха;
 - Д) весом детали.
- № 2 Расчет контрпредохранительной пружины для детали, находящейся внутри авиабомбы, падающей вертикально, определяется:
- А) силой набегания;
 - В) силой набегания и силой тяжести;
 - С) сопротивлением воздуха;
 - Д) весом детали.
- № 3 Значение коэффициента набегания меньше единицы обычно характерно для:
- А) снаряда малокалиберной артиллерии с начальной скоростью, кратно большей скорости звука;
 - В) снарядов крупнокалиберной артиллерии с начальной скоростью, близкой к скорости звука;
 - С) для всех типов артиллерийских снарядов на начальном участке траектории;
 - Д) для всех типов артиллерийских снарядов на конечном участке траектории.
- № 4 Сопротивление цилиндрической пружины при сжатии до соприкосновения витков пропорционально:
- А) диаметру проволоки;
 - В) квадрату диаметра проволоки;
 - С) кубу диаметра проволоки;
 - Д) диаметру проволоки в четвертой степени.
- № 5 Канавки в теле центробежных стопоров, предназначенные для сцепления с кольцевым выступом ударника, применяются для:
- А) обеспечения взводимости при малых перегрузках в канале ствола;
 - В) обеспечения взводимости при малых перегрузках на начальном участке траектории;
 - С) блокировки взведения стопоров в канале ствола;
 - Д) блокировки взведения стопоров на начальном участке траектории.
- № 6 Как учитывается масса пружины в случае движения системы ударник – пружина:
- А) не учитывается;
 - В) как дополнительная масса ударника, равная $1/3$ массы пружины;
 - С) как дополнительная масса ударника, равная $1/2$ массы пружины;
 - Д) как дополнительная масса ударника, равная массе пружины.
- № 7 Применение втулки-регулятора с отверстием малого диаметра в составе пиротехнических замедлителей обусловлено:

- А) понижением интенсивности горения пиротехнического состава;
В) повышением интенсивности горения пиротехнического состава;
С) повышением точности работы;
D) технологическими причинами.
- № 8 Эмпирическая формула Жакоб-де-Марра позволяет определить:
А) минимальную скорость снаряда для пробития брони толщиной h ;
В) максимальную скорость снаряда для пробития брони толщиной h ;
С) среднюю скорость снаряда для пробития брони толщиной h ;
D) текущую скорость снаряда.
- № 9 Повышение чувствительности реакционных датчиков цели возможно путем:
А) уменьшения массы ударника;
В) уменьшения расстояния между жалом и КВ;
С) уменьшения сопротивления контрпредохранительной пружины;
D) понижением энергии срабатывания КВ.
- № 10 Время срабатывания реакционных датчиков цели составляет:
А) менее 1 мс;
В) примерно 5 – 10 мс;
С) примерно 10 – 15 мс;
D) примерно 15 – 20 мс.