

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета

\_\_\_\_\_  
(подпись) Суслин А. В.  
ФИО  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ НАДЕЖНОСТЬ И ДИАГНОСТИКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Направление/специальность подготовки	15.03.02 Технологические машины и оборудование
Специализация/профиль/программа подготовки	Компьютерное проектирование технологий и оборудования механообрабатывающих производств
Уровень высшего образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Факультет	Е Оружие и системы вооружения
Выпускающая кафедра	Е7 МЕХАНИКА ДЕФОРМИРУЕМОГО ТВЕРДОГО ТЕЛА
Кафедра-разработчик рабочей программы	Е7 МЕХАНИКА ДЕФОРМИРУЕМОГО ТВЕРДОГО ТЕЛА

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	
4	8	3	108	26	0	0	26	82	0	0	82	диф. зач.

*ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ*

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ФГОС ВО)**

**15.03.02 Технологические машины и оборудование**

год набора группы: 2024

Программу составил:

Кафедра Е7 МЕХАНИКА ДЕФОРМИРУЕМОГО ТВЕРДОГО ТЕЛА  
Герасимов Иван Михайлович, к.т.н., доцент, доцент

Программа рассмотрена  
на заседании кафедры-разработчика  
рабочей программы **Е7 МЕХАНИКА ДЕФОРМИРУЕМОГО ТВЕРДОГО ТЕЛА**

Заведующий кафедрой Санников В.А., д.т.н., проф.

Программа рассмотрена  
на заседании выпускающей кафедры

**Е7 МЕХАНИКА ДЕФОРМИРУЕМОГО ТВЕРДОГО ТЕЛА**

Заведующий кафедрой Санников В.А., д.т.н., проф.

# **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

## **НАДЕЖНОСТЬ И ДИАГНОСТИКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ**

### **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-12 — способность обеспечивать повышение надежности технологических машин и оборудования на стадиях проектирования, изготовления и эксплуатации

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

### **ОПК-12**

*знания:*

общинженерные знания в области машиноведения: прочность, выносливость, износостойкость, жесткость, теплостойкость, долговечность типовых деталей машин;

*умения:*

осуществлять профессиональную деятельность в сфере проектирования, эксплуатации и испытаний элементов и деталей машин с учетом обеспечения выносливости, износостойкости и долговечности;

*навыки:*

владение достаточными для профессиональной деятельности навыками работы с современными системами компьютерного проектирования; владение компьютерными методами обработки и редактирования информации.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **НАДЕЖНОСТЬ И ДИАГНОСТИКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *15.03.02 Технологические машины и оборудование*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ДИНАМИКА МАШИН, МЕХАНИКА МАТЕРИАЛОВ И КОНСТРУКЦИЙ, ДЕТАЛИ МАШИН И ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-1 — способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности
- ПСК-2.1 — способен использовать методы стандартных и специальных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых машиностроительных изделий, прогрессивные методы эксплуатации изделий
- ПСК-2.3 — Способен использовать методы, методики и оборудование для испытаний изделий (продукции) на прочность и устойчивость к механическим, климатическим воздействиям и экстремальным условиям эксплуатации

### 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	Практические занятия		ОПК-12
4	8	Раздел 1. Основные понятия и определения. 1.1. Объекты и события. 1.2. Законы распределения вероятностей случайных величин. 1.3. Числовые характеристики случайных величин. Меры положения и разброса. 1.4. Системы случайных величин.	20	5	5	15	20
4	8	Раздел 2. Распределение экстремальных значений. 2.1. Распределения прочности и долговечности. 2.2. Распределение экстремальных значений величин.	20	5	5	15	20
4	8	Раздел 3. Статистическая динамика. 3.1. Линейные системы с конечным числом степеней свободы 3.2. Нелинейные системы (метод малого параметра, метод статистической линеаризации) 3.3. Распределенные системы.	26	6	6	20	20
4	8	Раздел 4. Элементы теории надёжности. 4.1. Понятие отказа и виды отказов. 4.2. Характеристики надёжности. 4.3. Структурные схемы.	27	5	5	22	20
4	8	Раздел 5. Отказы, связанные со случайными процессами. 5.1. Параметрическая надёжность. 5.2. Прогнозирование ресурса. 5.3. Выбросы случайных процессов.	15	5	5	10	20
Всего за 8 семестр			108	26	26	82	100
Всего по дисциплине			108	26	26	82	100

#### 3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Основные понятия и определения.	Числовые характеристики случайных величин. Меры положения и разброса.	5
2	Раздел 2. Распределение экстремальных значений.	Выбор закона распределения	5
3	Раздел 3. Статистическая динамика.	Точечные оценки. Доверительные интервалы. Критерии согласия.	6
4	Раздел 4. Элементы теории надёжности.	Распределения прочности и долговечности	5
5	Раздел 5. Отказы, связанные со случайными процессами.	Прогнозирование ресурса.	5
Всего за 8 семестр			26

#### 3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Основные понятия и определения.	Аппроксимации случайных функций. Функции выборочных данных.	15
2	Раздел 2. Распределение экстремальных значений.	Критерии случайности. Критерии однородности.	15
3	Раздел 3. Статистическая динамика.	Функциональные преобразования случайных процессов	20
4	Раздел 4. Элементы теории надёжности.	Точечные оценки. Доверительные интервалы. Критерии согласия.	22
5	Раздел 5. Отказы, связанные со случайными процессами.	Статистика распределенных систем.	10
Всего за 8 семестр			82

#### 4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

СЕМЕСТР	НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
8		ВПЗ		Вопр.Диф.Зач		ДР	ВПЗ		Вопр.Диф.Зач	ДР		ВПЗ	Вопр.Диф.Зач, диф. зач.

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- ВПЗ – вопросы/задания по темам ПЗ;
- 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;
- вопросы/задания по темам ПЗ;
- 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. . Статистика. М.: Юрайт, 2018, эл. рес.
2. А. В. Гуськов, К. Е. Милевский. . Надежность технических систем и техногенный риск . Новосибирск: НГТУ, 2016, эл. рес.
3. В. А. Богатырёв. . Информационные системы и технологии. Теория надежности. Москва: Юрайт, 2021, эл. рес.
4. Е. Ф. Березкин. . Надежность и техническая диагностика систем. Санкт-Петербург: Лань, 2019, эл. рес.
5. Н. Р. Туркина, А. З. Красильников. . Статистический анализ в механике. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018, 39 экз.
6. Н. Р. Туркина, А. З. Красильников. . Надёжность технических систем. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018, 39 экз.
7. Н. Р. Туркина, А. З. Красильников. . Статистический анализ в механике. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018, эл. рес.

### 5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

не требуется.

### 5.3. Периодические издания:

1. Деформация и разрушение материалов.

### 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. <http://library.voenmeh.ru> — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

### 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. Практические занятия:**

1. Проектор;
2. Машина разрывная для статических испытаний металлов Р100;
3. Аудитория с числом посадочных мест не меньше количества обучающихся.

### **6.2. 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 **НАДЕЖНОСТЬ И ДИАГНОСТИКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *15.03.02 Технологические машины и оборудование*. Дисциплина реализуется на факультете *Е Оружие и системы вооружения* БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой *Е7 МЕХАНИКА ДЕФОРМИРУЕМОГО ТВЕРДОГО ТЕЛА*.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:  
ОПК-12 способность обеспечивать повышение надежности технологических машин и оборудования на стадиях проектирования, изготовления и эксплуатации.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с выполнением анализа надёжности технических систем и задачами по ее обеспечению в процессе эксплуатации.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

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

- диагностическая работа;
- вопросы/задания по темам ПЗ;
- вопросы к дифференцированному зачету.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **3 з.е., 108 ч.** Программой дисциплины предусмотрены практические занятия (**26 ч.**), самостоятельная работа студента (**82 ч.**).

## ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

### Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 ч., из них 26 ч. аудиторных занятий, и 82 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. Основные понятия и определения.</b>		
Аппроксимации случайных функций. Функции выборочных данных.	. Статистика: М.: Юрайт, 2018 (1-10) Н. Р. Туркина, А. З. Красильников. . Статистический анализ в механике: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (1-4)	15
Итого по разделу 1		15
<b>Раздел 2. Распределение экстремальных значений.</b>		
Критерии случайности. Критерии однородности.	Н. Р. Туркина, А. З. Красильников. . Надёжность технических систем: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (1-5) Н. Р. Туркина, А. З. Красильников. . Статистический анализ в механике: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (2-4)	15
Итого по разделу 2		15
<b>Раздел 3. Статистическая динамика.</b>		
Функциональные преобразования случайных процессов	А. В. Гуськов, К. Е. Милевский. . Надёжность технических систем и техногенный риск : Новосибирск: НГТУ, 2016 (1-3)	20
Итого по разделу 3		20
<b>Раздел 4. Элементы теории надёжности.</b>		
Точечные оценки. Доверительные интервалы. Критерии согласия.	Е. Ф. Березкин. . Надёжность и техническая диагностика систем: Санкт-Петербург: Лань, 2019 (1-8)	22
Итого по разделу 4		22
<b>Раздел 5. Отказы, связанные со случайными процессами.</b>		
Статистика распределенных систем.	В. А. Богатырёв. . Информационные системы и технологии. Теория надёжности: Москва: Юрайт, 2021 (1-9)	10
Итого по разделу 5		10

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

- диагностическая работа
- вопросы/задания по темам ПЗ;
- 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.

#### Вопросы/задания по темам ПЗ

Вопросы к практическим заданиям расположены в УМК дисциплины. Примеры:

1. По графику гистограммы с изображенной теоретической кривой визуально оценить вид распределения параметра Girth.
2. По матрице парных коэффициентов корреляции, полученной в Statgraphics Plus, сделать вывод о значимости парных связей между входными переменными  $x_1$ ,  $x_2$  и выходной переменной  $y$  на уровне значимости 0.05.
3. В результате пошагового регрессионного анализа в пакете Statgraphics получены следующие результаты. Записать подобранную модель и сделать вывод о ее качестве.

#### Вопросы к дифференцированному зачету

Примерные формулировки вопросов:

1. Оценка параметров уравнения авторегрессии
2. Дискретные динамические модели: модели скользящего среднего и авторегрессии
3. Сглаживание временного ряда. Разложение временного ряда
4. Диаграмма рассеяния. Коэффициент корреляции
5. Анализ множественной регрессии
6. Анализ точности уравнения регрессии. Проверка адекватности уравнения регрессии
7. Выбор общего вида или класса функции регрессии. Оценка параметров регрессионной модели методом наименьших квадратов
8. Статистические методы Data Mining
9. Ранговая корреляция
10. Проверка значимости парного коэффициента корреляции. Коэффициент детерминации. Анализ множественных связей. Частный (условный) коэффициент корреляции
11. Корреляционный анализ. Измерение тесноты парной связи между количественными переменными.

#### Дифференцированный зачет

Итоговый контроль по дисциплине проходит в форме дифференцированного зачета, который оформляется по результатам работы в семестре при условии полного выполнения графика контрольных мероприятий. Дифференцированный зачет включает в себя ответы на теоретические вопросы (2 вопроса). Оценка "отлично" - даны правильные ответы на 2 вопроса, оценка "хорошо" - правильный ответ на один вопрос.

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	Практические занятия		ОПК-12		
4	8	Раздел 1. Основные понятия и определения.	20	5	5	15	20		Вопросы/задания по темам ПЗ
4	8	Раздел 2. Распределение экстремальных значений.	20	5	5	15	20		Вопросы/задания по темам ПЗ, Вопросы к дифференцированному зачету
4	8	Раздел 3. Статистическая динамика.	26	6	6	20	20		Вопросы/задания по темам ПЗ, Вопросы к дифференцированному зачету
4	8	Раздел 4. Элементы теории надёжности.	27	5	5	22	20		Вопросы/задания по темам ПЗ, Вопросы к дифференцированному зачету
4	8	Раздел 5. Отказы, связанные со случайными процессами.	15	5	5	10	20		Вопросы/задания по темам ПЗ, Вопросы к дифференцированному зачету
Всего за 8 семестр			108	26	26	82	100		
Всего по дисциплине			108	26	26	82	100		

## Критерии оценивания

### ОПК-12

	<i>Вопросы открытого типа:</i>
№ 1	Составляющие надежности:
№ 2	Вероятность безотказной работы на интервале нормальной работы определяется ... распределением
	равномерным
№ 3	На участке работают две единицы технологического оборудования, функционально дублирующих друг друга. Вероятность того, что за время Т каждый из станков проработает безотказно, равна 0,9. Отказ участка произойдет при отказе обоих станков. Вероятность того, что за время Т участок проработает безотказно...
№ 4	Какова доверительная вероятность попадания нормально распределенной случайной величины в интервал $\pm 2\sigma$ («правило двух сигма»)
№ 5	Какова доверительная вероятность попадания нормально распределенной случайной величины в интервал $\pm 3\sigma$ («правило трёх сигма»)
№ 6	Основные распределения дискретной случайной величины
№ 7	Основные распределения непрерывной случайной величины
№ 8	Система с последовательным соединением элементов состоит из 5 элементов. Сколько элементов должно выйти из строя, чтобы система полностью потеряла работоспособность?
№ 9	Система с параллельным соединением элементов состоит из 5 элементов. Сколько элементов должно выйти из строя, чтобы система полностью потеряла работоспособность?
№ 10	Сколько существует групп надежности изделий
	<i>Вопросы закрытого типа:</i>
№ 1	Технологическая система – это...
	станки и оборудование, режущий инструмент
	совокупность оборудования, приспособлений, инструментов, заготовок и процессов, происходящих в ходе технологического воздействия
	комплект технологической документации
№ 2	Надёжность – это...
	безотказная работа в течение заданного времени
	надёжность — свойство объекта сохранять во времени в установленных пределах значения всех параметров, характеризующих способность выполнять требуемые функции в заданных условиях применения, технического обслуживания, хранения и транспортирования
	возможность длительного функционирования с заданными параметрами
№ 3	Прогноз технического состояния — это...
	оценка времени до отказа системы
	оценка вероятности единичного или множественного отказа системы
	оценка количества отказов за заданные период времени
№ 4	Исправность – это...
	такое состояние технологической системы, при котором она сохраняет работоспособность
	такое состояние технологической системы, при котором она соответствует всем требованиям, установленным нормативно-технической документацией
	способность технологической системы к функционированию

№ 5	<p>Причины возникновения отказов технологических систем бывают:</p> <p>физические</p> <p>биологические</p> <p>физико-химические</p> <p>эксплуатационные</p>
№ 6	<p>Ресурс технологической системы – это</p> <p>время работы системы до первого отказа</p> <p>время работы системы до предельного состояния, оговоренного в технической документации</p> <p>время работы системы до полной потери работоспособности</p>
№ 7	<p>Допустимые последствия отказа технологической системы:</p> <p>разрушение зданий, травмирование людей</p> <p>снижение эффективности технологической системы</p>
№ 8	<p>Разрушение технологической системы</p> <p>Показатели безотказности технологической системы:</p> <p>вероятность безотказной работы</p> <p>параметр потока отказов</p> <p>запас надежности</p>
№ 9	<p>Интенсивность отказов</p> <p>Показатели долговечности технологической системы</p> <p>технический ресурс</p> <p>средний ресурс</p> <p>гамма-процентный ресурс</p>
№ 10	<p>Срок службы</p> <p>Живучесть объекта — это</p> <p>способность противостоять развитию критических и существенных отказов из-за дефектов, повреждений и несущественных отказов при установленной системе технического обслуживания и ремонта</p> <p>сохранение работоспособности при повреждениях</p> <p>способность к самовосстановлению</p>