

УТВЕРЖДАЮ
 Декан факультета

 (подпись) Страхов С. Ю.
 ФИО
 «___» _____ 20__

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ОСНОВЫ СИСТЕМНОГО АНАЛИЗА

Направление/специальность подготовки	12.03.02 Оптотехника
Специализация/профиль/программа подготовки	Оптико-электронные приборы и системы
Уровень высшего образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Факультет	О Естественнонаучный
Выпускающая кафедра	О4 ФИЗИКА
Кафедра-разработчик рабочей программы	И1 ЛАЗЕРНАЯ ТЕХНИКА

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	
2	4	3	108	34	17	0	17	74	0	0	74	зач.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

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

12.03.02 Оптотехника

год набора группы: 2024

Программу составили:

Кафедра И1 ЛАЗЕРНАЯ ТЕХНИКА

Борейшо Анатолий Сергеевич, д.т.н., профессор, заведующий кафедрой

Кафедра И1 ЛАЗЕРНАЯ ТЕХНИКА

Губарев Алексей Дмитриевич, старший преподаватель

Программа рассмотрена

на заседании кафедры-разработчика

рабочей программы **И1 ЛАЗЕРНАЯ ТЕХНИКА**

Заведующий кафедрой Борейшо А.С., д.т.н., проф.

Программа рассмотрена

на заседании выпускающей кафедры

О4 ФИЗИКА

Заведующий кафедрой Федоров Д.Л., д.ф.-м.н., проф.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВЫ СИСТЕМНОГО АНАЛИЗА

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:

УК-1 — способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

УК-1

знания:

на уровне представлений:

- основные понятия и концепции теории систем и принципы системного анализа; основные подходы к изучению, описанию и моделированию систем; на уровне воспроизведения;

- применение системного подхода к объектам, процессам и проблемам разработки типовых систем, приборов, узлов и деталей, включая лазерные, оптико-электронные устройств;

на уровне понимания:

- методы функционального и динамического моделирования систем и процессов;

- подходы к изучению поведения, оценке устойчивости систем и прогнозированию изменений их состояния под влиянием внешних и внутренних факторов;

умения:

теоретические:

- идентифицировать и классифицировать системы;

- анализировать и обобщать сведения о системе, причинно-следственных и обратных связях, задержках реакции систем на внешние воздействия;

практические:

- определять границы, ключевые свойства и ограничения систем;

- выявлять и представлять в виде моделей структуру и функции систем и процессов;

навыки:

применение системного подхода к объектам, процессам и проблемам разработки типовых систем, приборов, узлов и деталей, включая лазерные, оптико-электронные устройств.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ОСНОВЫ СИСТЕМНОГО АНАЛИЗА** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *12.03.02 Оптотехника*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ПСИХОЛОГИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ВВЕДЕНИЕ В ОПТОТЕХНИКУ**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- УК-3 — Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде
- УК-4 — Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)
- УК-6 — Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни

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		УК-1
2	4	Раздел 1. Развитие техники и технологий. 1.1. Развитие техники и технологий; 1.2. Понятие системы.	16	8	4	4	8	25
2	4	Раздел 2. Свойства и закономерности систем. 2.1. Свойства и закономерности систем; 2.2. Методология системного анализа.	28	8	4	4	20	25
2	4	Раздел 3. Моделирование технических систем. 3.1. Моделирование технических систем; 3.2. Принятие решений и оптимизация.	28	8	4	4	20	25
2	4	Раздел 4. Системный инжиниринг. 4.1. Системный инжиниринг; 4.2. Проектирование систем.	36	10	5	5	26	25
Всего за 4 семестр			108	34	17	17	74	100
Всего по дисциплине			108	34	17	17	74	100

3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Развитие техники и технологий.	Основные элементы системного подхода	2
2		Схема процесса проектирования	2
3	Раздел 2. Свойства и закономерности систем.	Декомпозиция сложного технического комплекса. Условия работоспособности подсистем технического комплекса.	2
4		Иерархическая структура работ	2
5	Раздел 3. Моделирование технических систем.	Методы принятия решений	2
6		Оптимизация при разработке технических систем	2
7	Раздел 4. Системный инжиниринг.	Коллоквиум: жизненный цикл системы	3
8		Оценка надежности и эффективности технического комплекса	2
Всего за 4 семестр			17

3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Развитие техники и технологий.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	8
2	Раздел 2. Свойства и закономерности систем.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	10
3		Выполнение индивидуального домашнего задания и подготовка к защите работы	10
4	Раздел 3. Моделирование технических систем.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	10
5		Выполнение индивидуального домашнего задания и подготовка к защите работы	10
6	Раздел 4. Системный инжиниринг.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	10
7		Выполнение индивидуального домашнего задания и подготовка к защите работы	10
8		Подготовка к коллоквиуму	6
Всего за 4 семестр			74

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
4			Тест	Контр.Р.		ДР	Тест	ДЗ		ДР	Тест	ДЗ			Тест	ДР	зач.

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- Тест – тест;
- Контр.Р. – контрольная работа;
- ДЗ – домашнее задание;
- зач. – зачет.

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

- диагностическая работа;
- тест;
- контрольная работа;
- домашнее задание.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- зачет.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. А. В. Горохов. . Основы системного анализа. Москва: Юрайт, 2020, эл. рес.
2. В. Н. Волкова, А. А. Денисов. . Теория систем и системный анализ. Москва: Юрайт, 2020, эл. рес.
3. И. С. Клименко. . Системный анализ в управлении. Санкт-Петербург: Лань, 2021, эл. рес.
4. М. Б. Алексеева, П. П. Ветренко. . Теория систем и системный анализ. Москва: Юрайт, 2021, эл. рес.

5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

1. А. С. Борейшо, С. Ю. Страхов. Основы системного проектирования лазерной техники. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2001, 0 экз.

5.3. Периодические издания:

не требуются.

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

1. <http://e.lanbook.com/> ЭБС издательства «Лань»;
2. <https://www.biblio-online.ru/ЭБС Юрайт>;
3. <http://library.voenmeh.ru/> - сайт библиотеки БГТУ им. Д.Ф. Устинова «Военмех» —
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 - 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. 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. Microsoft Office.

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 **ОСНОВЫ СИСТЕМНОГО АНАЛИЗА** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *12.03.02 Оптомехника*. Дисциплина реализуется на факультете *И Информационных и управляющих систем* БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой И1 ЛАЗЕРНАЯ ТЕХНИКА.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

УК-1 способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с системным подходом к анализу сложных технических объектов и с методами принятия оптимальных технических и организационных решений при планировании научно-технической деятельности.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

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

- диагностическая работа;
- тест;
- контрольная работа;
- домашнее задание.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 з.е., **108 ч**. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**17 ч.**), практические занятия (**17 ч.**), самостоятельная работа студента (**74 ч**).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 ч., из них 34 ч. аудиторных занятий, и 74 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. Развитие техники и технологий.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	В. Н. Волкова, А. А. Денисов. . Теория систем и системный анализ: Москва: Юрайт, 2020 (1,2,3) А. В. Горохов. . Основы системного анализа: Москва: Юрайт, 2020 (все) М. Б. Алексеева, П. П. Ветренко. . Теория систем и системный анализ: Москва: Юрайт, 2021 (все) И. С. Клименко. . Системный анализ в управлении: Санкт-Петербург: Лань, 2021 (все) А. С. Бореjšо, С. Ю. Страхов. Основы системного проектирования лазерной техники: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2001 (1)	8
Итого по разделу 1		8
Раздел 2. Свойства и закономерности систем.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	А. В. Горохов. . Основы системного анализа: Москва: Юрайт, 2020 (все) В. Н. Волкова, А. А. Денисов. . Теория систем и системный анализ: Москва: Юрайт, 2020 (3,4,5) А. С. Бореjšо, С. Ю. Страхов. Основы системного проектирования лазерной техники: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2001 (2)	10
Выполнение индивидуального домашнего задания и подготовка к защите работы		10
Итого по разделу 2		20
Раздел 3. Моделирование технических систем.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	В. Н. Волкова, А. А. Денисов. . Теория систем и системный анализ: Москва: Юрайт, 2020 (5,7,8) А. С. Бореjšо, С. Ю. Страхов. Основы системного проектирования лазерной техники: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2001 (3)	10
Выполнение индивидуального домашнего задания и подготовка к защите работы		10
Итого по разделу 3		20
Раздел 4. Системный инжиниринг.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	В. Н. Волкова, А. А. Денисов. . Теория систем и системный анализ: Москва: Юрайт, 2020 (5,7,8) А. В. Горохов. . Основы системного анализа: Москва: Юрайт, 2020 (все)	10
Выполнение индивидуального	А. С. Бореjšо, С. Ю. Страхов. Основы	10

домашнего задания и подготовка к защите работы	системного проектирования лазерной техники: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2001 (4)	
Подготовка к коллоквиуму		6
Итого по разделу 4		26

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

- диагностическая работа
- контрольная работа;
- тест;
- домашнее задание;
- 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.

Контрольная работа

Контрольная работа: Схема процесса проектирования

Оценка "отлично" ставится при правильном выполнении задания без каких-либо недочетов. Оценка "хорошо" ставится при правильном выполнении задания с небольшими недочетами.

Оценка "удовлетворительно" ставится при в основном правильном выполнении задания с серьезными недочетами.

Оценка "неудовлетворительно" ставится при неправильном выполнении или невыполнении задания.

Тест

Контроль усвоения лекционного материала студентов производится в автоматическом режиме за счет применения ПО «Ментор», представляющего собой веб-приложение, в котором клиентом выступает браузер, а сервером – веб-сервер. Доступ студентов к ПО «Ментор» осуществляется через любой интернет браузер, установленный на любом устройстве, имеющем доступ в сеть Интернет с помощью индивидуального логина и пароля. В конце каждого раздела студентам предлагается ответить на 6-10 вопросов. Результаты тестирования обобщаются с помощью балльно-рейтинговой системы (БАРС). Основным критерием назначения баллов служит способность студента отвечать на тест за минимальное число попыток. Необходимым условием получения зачета является успешное прохождение всех тестов.

Домашнее задание

Домашнее задание 1: Декомпозиция сложного технического комплекса. Выбор условий работоспособности подсистем технического комплекса.

Домашнее задание 2: Оптимизация при разработке технических систем.

Домашнее задание 3: Оценка надежности технического комплекса.

Домашнее задание представляется в печатной или рукописной форме. Допускается выполнение расчетов «вручную» или использование систем автоматизации математических расчетов. Каждое задание содержит набор исходных данных в соответствии с темой индивидуального задания.

Критерии оценивания:

Домашнее задание считается выполненным успешно (принимается) при следующих условиях:

- правильное выполнение всех пунктов (задач), предусмотренных заданием;
- правильное оформление всех результатов в соответствии с требованиями государственных стандартов.

Зачет

К зачету допускаются студенты, которые успешно выполнили домашние задания и сдали отчеты, сдали все тесты. Зачет проводится в устной форме по билетам, выданным преподавателем. Студент должен подготовить ответ на два вопроса, пользуясь конспектом, составленным по материалам курса. "Зачтено" ставится, если ответ является полным и правильным, при этом могут быть допущены несущественные ошибки, исправленные после наводящих вопросов преподавателя. При ответе на дополнительные вопросы студент демонстрирует понимание основного содержания учебного материала. Студент свободно ориентируется в материале, изложенном в конспекте. "Не зачтено" выставляется, если студент излагает материал неполно и допускает существенные ошибки в

формулировке основных понятий и формул. Ответ на дополнительные вопросы вызывает у экзаменуемого затруднения или содержит ошибки.

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		УК-1		
2	4	Раздел 1. Развитие техники и технологий.	16	8	4	4	8	25	Тест, Контрольная работа	
2	4	Раздел 2. Свойства и закономерности систем.	28	8	4	4	20	25	Тест, Домашнее задание	
2	4	Раздел 3. Моделирование технических систем.	28	8	4	4	20	25	Тест, Домашнее задание	
2	4	Раздел 4. Системный инжиниринг.	36	10	5	5	26	25	Тест, Домашнее задание	
Всего за 4 семестр			108	34	17	17	74	100		
Всего по дисциплине			108	34	17	17	74	100		

Критерии оценивания

УК-1

Вопросы открытого типа:

- № 1 Кто должен вырабатывать требования к системе?
- № 2 Кто определяет структуру системы?
- № 3 Сколько (минимально) заинтересованных сторон должно быть у проекта?
- № 4 К какому классу моделей относится “эффективность – стоимость”?
- № 5 Какой метод Форсайта использует независимые опросы экспертов?
- № 6 Как называется «моделирование развития от будущего к настоящему» при реализации метода дорожной карты?
- № 7 Назовите эвристический метод проектирования.
- № 8 Как называется первая фаза проектирования технической системы?
- № 9 Какая технология наиболее подходит для производства изделий разработанных при генеративном проектировании?
- № 10 Какие известны стили проектирования?

Вопросы закрытого типа:

- № 1 Когда появилось понятие «технические науки»?

Варианты ответа:

- 1. Во времена античности
- 2. В средние века
- 3. В XIX веке
- 4. В середине XX века

- № 2 Назовите характерный признак «системного мышления»

Варианты ответа:

- 1. Стремление увидеть и понять проблему в целом
- 2. Внимательно анализировать только свойства отдельных элементов системы
- 3. Рассматривать только долгосрочные последствия действий
- 4. Не обращать внимание на взаимодействие элементов внутри системы

- № 3 Назовите ключевые понятия системного подхода

Варианты ответа:

- 1. Система, элемент, структура, связь, состояние
- 2. Технология, производство, конструирование
- 3. Качество, маркетинг, гарантийное обслуживание
- 4. Все вышеприведенное

- № 4 Какое понятие пришло в системный подход из кибернетики?

Варианты ответа:

- 1. Структуризация
- 2. Обратная связь
- 3. Элементная база
- 4. Управляющий сигнал

- № 5 В чем особенность моделиориентированной системной инженерии?

Варианты ответа:

- 1. Использование компьютерного моделирования для расчетов параметров системы;
- 2. Использование формальных моделей, обрабатываемых в процесс проектирования и изготовления непосредственно компьютерными

- программами;
- 3. Разработка моделей рабочих процессов в проектируемой системе;
- 4. Физическое моделирование систем

№ 6 Назовите основные принципы системного подхода

Варианты ответа:

- 1. Наличие элементов высших и нижних уровней на основе подчинения;
- 2. Возможность рассматривать систему одновременно как единое целое и как подсистему для вышестоящих уровней;
- 3. Обладание объектом всеми признаками системы;
- 4. Все вышеприведенные

№ 7 Какими параметрами описывается нормальный закон распределения?

Варианты ответа:

- 1. Вероятность безотказной работы, вероятность отказа
- 2. Математическое ожидание, среднее квадратическое отклонение
- 3. Интенсивность отказов, наработка на отказ
- 4. Интенсивность отказов и время восстановления

№ 8 Когда появились первые описания системного подхода?

Варианты ответа:

- 1. Начало XXI века
- 2. Начало XX века
- 3. Середина XX века
- 4. Конец XX века

№ 9 Что стало основной предпосылкой развития системного подхода?

Варианты ответа:

- 1. Необходимость реализации крупных комплексных проектов с сильно отличающимися входящими в них техническими системами;
- 2. Появление мощных и быстродействующих компьютеров;
- 3. Развитие электронной компонентной базы, разработка больших интегральных схем;
- 4. Разработка станков с программным управлением

№ 10 С чего начинается процедура принятия решений в системном анализе?

Варианты ответа:

- 1. Подготовка решения к реализации
- 2. Формулировка проблемной ситуации
- 3. Нахождение критериев оптимизации
- 4. Определение целей