

ПЕРВОЕ ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ РОССИИ



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ОПОП ВО
доцент И.И. Растворова

Проректор по образовательной
деятельности
Д.Г. Петраков

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ФУНКЦИОНАЛЬНО-СТОИМОСТНОЙ АНАЛИЗ**

Уровень высшего образования:	Магистратура
Направление подготовки:	11.04.04 Электроника и микроэлектроника
Направленность (профиль):	Силовая электроника
Квалификация выпускника:	магистр
Форма обучения:	очная
Составитель:	доц. О.В.Денисова

Санкт-Петербург



ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
УСИЛЕННОЙ КВАЛИФИЦИРОВАННОЙ
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 174E F08E D3C8 8CC7 B088 E59C 9D21 683B
Владелец: Пашкевич Наталья Владимировна
Действителен: с 14.11.2023 до 06.02.2025

Рабочая программа дисциплины «Функционально-стоимостной анализ» разработана:

- в соответствии с требованиями ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки «11.04.04 Электроника и нанoeлектроника», утвержденного приказом Минобрнауки России № 959 от «22» сентября 2017 г.;
- на основании учебного плана магистратуры по направлению подготовки «11.04.04 Электроника и нанoeлектроника», направленность (профиль) «Силовая электроника».

Составитель:

к.х.н, доц. О.В.Денисова

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Электронных систем» от 30 января 2023 г., протокол № 7.

Заведующая кафедрой ЭС

д.т.н, доц. И.И.Растворова

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью дисциплины «Функционально-стоимостной анализ» является подготовка обучающихся к решению конструкторско-технологических задач на основе системного подхода, который предполагает широкое использование естественно-научных и экономических знаний, общей теории систем и теории решения изобретательских задач.

Задачей изучения дисциплины является получение знаний и практических навыков по разработке структурно-технической системы, полностью удовлетворяющей заданным потребительским характеристикам, создание которой будет реализовано с минимальными затратами.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В соответствии с учебным планом дисциплина «Функционально-стоимостной анализ» относится к вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки «11.04.04 Электроника и нанoeлектроника», изучается в 1-м семестре.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Процесс изучения дисциплины «Функционально-стоимостной анализ» направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции по ФГОС ВО		Основные показатели освоения программы дисциплины
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2	УК-2.1. Знать: этапы жизненного цикла проекта; этапы разработки и реализации проекта; методы разработки и управления проектами УК-2.2. Уметь: разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определять целевые этапы, основные направления работ; объяснить цели и сформулировать задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта; управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла УК-2.3. Владеть: методиками разработки и управления проектом; методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины «Функционально-стоимостной анализ» составляет 2 зачетные единицы, 72 ак. часа.

Вид учебной работы	Всего ак. часов	Ак. часы по семестрам
		1
Аудиторные занятия, в том числе:	36	36
Лекции	9	9
Практические занятия (ПЗ)	27	27
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе	36	36
Подготовка к практическим занятиям	36	36
Вид промежуточной аттестации - зачет	зачет	зачет
Общая трудоемкость дисциплины		
ак. час.	72	72
зач.ед.	2	2

4.2. Содержание дисциплины

Учебным планом предусмотрены: лекции, практические занятия и самостоятельная работа.

4.2.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование разделов	Виды занятий				
		Всего ак. часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа студента, в том числе курсовая работа (проекта)
1.	Общие характеристики технических систем	20	2	6	-	12
2.	Модели технических систем	28	4	12	-	12
3	Функционально-стоимостной анализ в теории технических систем	24	3	9		12
	Итого:	72	9	27	-	36

4.2.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
1	Раздел 1. Общие характеристики технических систем	Предмет и задачи дисциплины. Роль системного подхода при решении конструкторско-технологических задач. Основные понятия и определения. Основные принципы и структурные схемы классификации технических систем (ТС). Технические системы как устройства для преобразования вещества, информации и энергии. Потребительские характеристики	2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
		технических систем. Законы развития ТС. Строение ТС. Свойства технических систем. Иерархическая структура технической системы, подсистема и надсистема в выделенной области анализа.	
2	Раздел 2. Модели технических систем	Абстрактный анализ технических систем. Функции, реализуемые техническими системами для обеспечения их потребительских характеристик. Классификация функций. Полезные, нейтральные и вредные функции. Формулирование главной функции технической системы. Иерархическая структура функциональной модели. Субъективность функциональной модели. Анализ конструкции ТС. Разбиение ТС на структурные элементы. Матрица взаимосвязи структурный элемент - функция. Иерархическая структура модели. Структурный элемент как единство конструкции, выбранного материала и способа изготовления. Оценка стоимости структурных элементов.	4
3	Раздел 3. Функционально-стоимостной анализ в теории технических систем	Функционально-стоимостной анализ (ФСА) как самостоятельное направление технико-экономического анализа. Матрица попарного сравнения функций. Ранжирование выделенных функций по их удельному весу в обеспечении главной функции ТС. Оценка стоимости реализации выделенных функций и ТС в целом. Сопоставление относительных стоимостей реализации выделенных функций с их относительным удельным весом в обеспечении главной функции.	3
Итого:			9

4.2.3. Практические занятия

№ п/п	Раздел	Тематика практических занятий	Трудоемкость в ак. часах
1	Раздел 1	Построение матрицы взаимосвязи структурный элемент - функция	6
2	Раздел 2	Построение структурной модели технической системы (техническая система выбирается по	6

№ п/п	Раздел	Тематика практических занятий	Трудоемкость в ак. часах
		согласованию с преподавателем)	
		Построение функциональной модели технической системы	6
3	Раздел 3	Анализ технической системы методом ФСА	9
Итого:			27

4.2.4. Лабораторные работы

Лабораторные работы не предусмотрены учебным планом.

4.2.5. Курсовые работы (проекты)

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены учебным планом.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются:

Лекции, которые являются одним из важнейших видов учебных занятий и составляют основу теоретической подготовки обучающихся.

Цели лекционных занятий:

- дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины;
- стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.

Практические занятия. Цели практических занятий:

- совершенствовать умения и навыки решения практических задач.

Главным содержанием этого вида учебных занятий является работа каждого обучающегося по овладению практическими умениями и навыками профессиональной деятельности.

Консультации (текущая консультация, накануне зачета) является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов).

Текущие консультации проводятся преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, и носят как индивидуальный, так и групповой характер.

Самостоятельная работа обучающихся направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Тематика для самостоятельной подготовки

Раздел 1. Общие характеристики технических систем

1. Что представляет собой матрица взаимосвязи структурный элемент - функция?
2. Перечислите функции, которые могут выполнять технические системы?

3. Составьте матрицу взаимосвязи структурный элемент - функция на примере выбранной Вами технической системы.

Раздел 2. Модели технических систем

1. Что представляет собой структурная модель технической системы.
2. Что представляет собой функциональная модель технической системы?
3. Как определяется взаимосвязь структурных элементов ТС с выделенными в ней функциями?

6.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации (зачета)

6.2.1. Примерный перечень вопросов/заданий к зачету (по дисциплине):

1. Дайте определение технической системы, приведите примеры, назовите основные характеристики технических систем.
2. Какие законы развития технических систем Вам известны?
3. В чем заключается смысл понятия «иерархическая структура технической системы»?
4. Что такое функция технической системы, какова классификация функций?
5. Что такое функциональная модель технической системы?
6. С какой целью проводится построение функциональной модели технической системы?
7. Какие подходы используются при построении функциональной модели ТС?
8. Как организована конструкция ТС?
9. Что понимается под структурным элементом конструкции?
10. Каким образом строится и как представляется структурная модель ТС?
11. Как оценивается стоимость структурных элементов?
12. Что является исходной информацией при функциональном анализе ранее созданных изделий?
13. Каковы основные задачи проведения функционально-стоимостного анализа?
14. Как применяются на практике результаты проведения функционально-стоимостного анализа?
15. Как осуществляется ранжирование характеризующих рассматриваемую систему функций?
16. Как определяется взаимосвязь структурных элементов ТС с выделенными в ней функциями?
17. Как оценить стоимость реализации главной функции технической системы?

6.2.2. Примерные тестовые задания к зачету

Вариант № 1

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	В чем заключается метод функционально-стоимостного анализа?	<p>1. Это метод системного исследования функций объекта, направленный на минимизацию затрат в сферах проектирования, производства и эксплуатации объекта при сохранении (повышении) его качества и полезности.</p> <p>2. Это системное исследование функций объекта, направленный на максимизацию затрат в сферах проектирования, производства и эксплуатации объекта при сохранении (повышении) его качества и полезности.</p> <p>3. Метод, рассматривающий внешние характеристики объекта с позиций его</p>

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
		стоимости. 4. Метод, рассматривающий объект с позиций выполняемых функций.
2	При проведении функционально-стоимостного анализа используют следующие описания технических систем...	1. структурные, функциональные, функционально-структурные; 2. функционально-структурные и эргономические ; 3. потребительские и производственные; 4. математические и физические.
3	Результатом функционально-стоимостной диагностики являются.	1.получение данных для совершенствования технологического процесса, ликвидации вредных и бесполезных операций и их компонентов. 2. описание функций устройства 3.выявленные достоинства и недостатки объектов. 4.объемная 3D модель.
4	Экономическое обоснование затрат должно иметь . характер	1. стихийный; 2. системный характер и рациональный подход; 3. случайный; 4.самостоятельный.
5	Основные затраты в технологии и организации процессов изготовления изделия связаны с.	1. транспортировкой и продажей; 2. получением патента; 3. испытаниями; 4. конструкцией изделия.
6	Не является этапом функционально-стоимостного анализа.	1.Подготовительный 2. Заказ материалов 3. Информационный 4. Аналитический
7	Каждый конструктивный элемент изделия - это.	1. материальный носитель функций; 2. функция; 3. структурная модель; 4. функциональная модель
8	Диаграмма Парето строится на основе.	1. затрат на производство изделия в целом; 2. систем допусков; 3. маршрутных карт технологического процесса; 4. структурной модели и расчёта затрат по каждому материальному носителю функций.
9	Построение структурной модели - это один из этапов .	1. функционально-стоимостного анализа; 2. определения внешнего вида изделия; 3. организации системы продаж; 4. оценки надежности.
10	Структурная модель отражает.	1.только наиболее устоявшиеся, статические связи в системе;

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
		2. действительные свойства системы, всего изделия , проявляющиеся через динамические связи, действия и взаимодействия; 3. специфику применения технического объекта; 4. принятые ГОСТы.
11	Функция технического изделия - это...	1. проявление свойств изделия (объекта) в определённой системе отношений; 2. показатель надежности; 3. метод рассмотрения объекта; 4. системное исследование объекта, направленное на максимизацию затрат в сферах проектирования.
12	Функциональная модель - это .	1. модель, обладающая конкретной целенаправленностью и определенностью содержания; 2. логико-графическое изображение состава и взаимосвязей функций изделия, получаемое путем их формулировки и установления порядка подчинения; 3. конструктивный элемент изделия; 4. результат оценки технико-экономических показателей.
13	Основные требования при составлении функциональной модели - это .	1. конкретная целенаправленность; 2. определенность содержания; 3. учет внутрисистемных отношений каждой составляющей изделия; 4. все вышеперечисленное.
14	Функция, которая способствует реализации основных функций: соединительных, изолирующих, фиксирующих, направляющих, крепежных и др. - это . . . функция.	1. главная 2. показательная; 3. второстепенная; 4. вспомогательная.
15	Главная функция ... (продолжить фразу)	1. определяет назначение, сущность и смысл существования объекта в целом; 2. отражает функциональные отношения между объектом и сферой применения; 3. способствует реализации основных функций: соединительных, изолирующих, фиксирующих, направляющих, крепежных и др. ; 4. не влияет на работоспособность объекта, отражает побочные цели его создания, обеспечивает его спрос.
16	Функционально-структурная модель строится ...	1. путём совмещения структурной модели и функциональной модели; 2. при сопоставлении затрат и структурных элементов; 3. при сопоставлении структурных элементов и затрат;

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
		4. путем наложения матрицы и диаграммы Парето.
17	Оценка значимости и важности функции ведётся...	1. методом последовательных приближений; 2. любым известным математическим методом; 3. экспертными методами последовательно по уровням функциональной модели, начиная с первого; 4. на основе теории изобретательских задач.
18	Согласно теории ABC подвергаются наиболее тщательному анализу и в первую очередь...	1. наиболее дорогостоящие элементы; 2. наименее дорогостоящие элементы; 3. элементы со средней стоимостью; 4. элементы с низкой стоимостью.
19	Диаграмма Парето строится на основе.	1. структурной модели и расчёта затрат на МНФ устройства 2. деления элементов на дорогостоящие и с низкой стоимостью; 3. информации о функциях устройства; 4. описания технического устройства.
20	На первом этапе проведения функционально-стоимостного анализа необходимо подготовить информацию о	1. назначении устройства, области применения, основных технических характеристиках; 2. показателях назначения и показателях качества исполнения функций (срок службы, вероятность безотказной работы); 3. показателях внешней среды (температура внешней среды, степень защищенности от внешних воздействий); 4. о всем вышеперечисленном.

Вариант № 2

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	Продолжить фразу: Главная функция технической системы	1. определяет назначение, сущность и смысл существования объекта в целом; 2. отражает функциональные отношения между объектом и сферой применения; 3. способствует реализации основных функций: соединительных, изолирующих, фиксирующих, направляющих, крепежных и др. ; 4. не влияет на работоспособность объекта, отражает побочные цели его создания, обеспечивает его спрос.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
2	Каким методом строится функционально-структурная модель технической системы?	<ol style="list-style-type: none"> 1. путём совмещения структурной модели и функциональной модели; 2. при сопоставлении затрат и структурных элементов; 3. при сопоставлении структурных элементов и затрат; 4. путем наложения матрицы и диаграммы Парето.
3	Какую информацию необходимо иметь при реализации первого этапа функционально-стоимостного анализа?	<ol style="list-style-type: none"> 1. назначении устройства, области применения, основных технических характеристиках; 2. показателях назначения и показателях качества исполнения функций (срок службы, вероятность безотказной работы); 3. показателях внешней среды (температура внешней среды, степень защищенности от внешних воздействий); 4. о всем вышеперечисленном.
4	Какие элементы согласно теории ABC подвергаются наиболее тщательному анализу и в первую очередь?	<ol style="list-style-type: none"> 1. наиболее дорогостоящие элементы; 2. наименее дорогостоящие элементы; 3. элементы со средней стоимостью; 4. элементы с низкой стоимостью.
5	На основе каких данных строится диаграмма Парето?	<ol style="list-style-type: none"> 1. структурной модели и расчёта затрат на МНФ устройства 2. деления элементов на дорогостоящие и с низкой стоимостью; 3. информации о функциях устройства; 4. описания технического устройства.
6	Какая функция способствует реализации основных функций: соединительных, изолирующих, фиксирующих, направляющих, крепежных ?	<ol style="list-style-type: none"> 1. главная 2. показательная; 3. второстепенная; 4. вспомогательная.
7	Как строится функционально-структурная модель технической системы?	<ol style="list-style-type: none"> 1. путём совмещения структурной модели и функциональной модели; 2. при сопоставлении затрат и структурных элементов; 3. при сопоставлении структурных элементов и затрат; 4. путем наложения матрицы и диаграммы Парето.
8	Каким методом ведется оценка значимости и важности функции технической системы?	<ol style="list-style-type: none"> 1. методом последовательных приближений; 2. любым известным математическим методом; 3. экспертными методами последовательно по уровням функциональной модели, начиная с первого; 4. на основе теории изобретательских задач.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
9	Какую основную задачу выполняет главная функция технической системы?	<p>1.определяет назначение, сущность и смысл существования объекта в целом;</p> <p>2.отражает функциональные отношения между объектом и сферой применения;</p> <p>3.способствует реализации основных функций: соединительных, изолирующих, фиксирующих, направляющих, крепежных и др. ;</p> <p>4. не влияет на работоспособность объекта, отражает побочные цели его создания, обеспечивает его спрос.</p>
10	В чем заключается метод функционально-стоимостного анализа?	<p>1.Это метод системного исследования функций объекта, направленный на минимизацию затрат в сферах проектирования, производства и эксплуатации объекта при сохранении (повышении) его качества и полезности.</p> <p>2. Это системное исследование функций объекта, направленный на максимизацию затрат в сферах проектирования, производства и эксплуатации объекта при сохранении (повышении) его качества и полезности.</p> <p>3. Метод, рассматривающий внешние характеристики объекта с позиций его стоимости.</p> <p>4. Метод, рассматривающий объект с позиций выполняемых функций.</p>
11	Какие описания технических систем используются при проведении функционально-стоимостного анализа?	<p>1. структурные, функциональные, функционально-структурные;</p> <p>2. функционально-структурные и эргономические ;</p> <p>3. потребительские и производственные;</p> <p>4. математические и физические</p>
12	Какие функции относятся к основным функциям технической системы?	<p>1. соединительная, изолирующая,</p> <p>2. фиксирующая, направляющая,</p> <p>3. крепежная</p> <p>4.все вышеперечисленное</p>
13	Какие задачи ставятся при проведении ФСА?	<p>1. минимизация всех затрат</p> <p>2. максимизация затрат</p> <p>3. затраты не являются задачей ФСА</p> <p>4. все вышеперечисленное</p>
14	Путём совмещения структурной модели и функциональной модели строится модель.	<p>1.функционально-структурная</p> <p>2. функциональная</p> <p>3.структурная</p> <p>4. совмещенная.</p>
15	Основные требования при составлении функциональной модели - это...	<p>1. конкретная целенаправленность;</p> <p>2. определенность содержания;</p> <p>3. учет внутрисистемных отношений</p>

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
		каждой составляющей изделия; 4. все вышеперечисленное.
16	Каким методом ведется оценка значимости и важности функции ?	1. методом последовательных приближений; 2. любым известным математическим методом; 3. экспертными методами последовательно по уровням функциональной модели, начиная с первого; 4. на основе теории изобретательских задач.
17	Наиболее устоявшиеся, статические связи в системе отражает	1. структурная модель 2. функциональная модель 3. матричная модель 4. модель поведения системы
18	Метод системного исследования функций объекта, направленный на минимизацию затрат в сферах проектирования, производства и эксплуатации объекта при сохранении (повышении) его качества и полезности - это	1. метод функционально-стоимостного анализа 2. метод приближений 3. метод проектирования новых изделий 4. все вышеперечисленное
19	Основные требования при составлении функциональной модели - это .	1. конкретная целенаправленность; 2. определенность содержания; 3. учет внутрисистемных отношений каждой составляющей изделия; 4. все вышеперечисленное.
20	Результатом функционально-стоимостной диагностики являются.	1. получение данных для совершенствования технологического процесса, ликвидации вредных и бесполезных операций и их компонентов. 2. описание функций устройства 3. выявленные достоинства и недостатки объектов. 4. объемная 3D модель.

Вариант № 3

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	Сформулируйте задачи ФСА:	1. поиск вариантов осуществления объектом своих функций; 2) поиск новых, более эффективных вариантов осуществления анализируемых объектом своих функций на всех стадиях жизненного цикла; 3. совершенствование структуры производства и потребительских свойств производимой продукции в соответствии с современными

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
		<p>требованиями. 4 все вышеперечисленное.</p>
2	<p>Определите, какие из приведенных принципов характеризуют функционально-стоимостный анализ:</p>	<p>1.функциональность; 2. системность и комплексность; 3. преемственность; 4. универсальность.</p>
3	<p>Укажите, какие из нижеперечисленных выражений можно считать задачами ФСА:</p>	<p>1.устранение "узких мест" в выполнении технологического процесса; 2. повышение качества продукции; 3. снижение материалоёмкости, фондоёмкости процесса; 4. снижение уровня непроизводительных потерь, связанных с внеплановыми простоями, в условиях эксплуатации.</p>
4	<p>Укажите, какие методы поиска технических решений могут быть квалифицированы как индивидуальные:</p>	<p>1. метод ассоциаций и аналогий; 2. приём эмпатии; 3. мозговой штурм; 4. синетика.</p>
5	<p>Установите, какие задачи стоят перед морфологическим анализом в ФСА:</p>	<p>1.обобщение существующих идей по изучаемому объекту; 2. выявление новых идей при проектировании объекта; 3. повышение творческой активности проектировщика 4.все вышеперечисленное</p>
6	<p>Установите, какие этапы работ относятся к ФСА производственной системы:</p>	<p>1.информационный; 2. аналитический; 3. творческий; 4. исследовательский</p>
7	<p>Определите понятие «принцип эффективности в ФСА»</p>	<p>1.достигается простое снижение затрат 2.достигается наиболее эффективное обеспечение совокупности функций, которые выполняет анализируемый объект 3. эффективно используется и эксплуатируется система 4. нет верного ответа</p>
8	<p>Что понимается под эффективностью в ФСА?</p>	<p>1. соотношение потребительской ценности с экономичностью, т.е. обеспечение необходимой потребительской ценности, выраженной через функцию, наиболее экономичным способом; 2. соотношение цена-качество; 3. соотношение выполняемая функция технической системы - затраты на материалы;</p>

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
		4. все вышеперечисленное
9	Что такое комплексный показатель эффективности в ФСА?	<ol style="list-style-type: none"> 1. отношение степени выполнения функции к затратам на её обеспечение 2. отношение затрат на разработку технической системы к капитальным затратам предприятия 3. все вышеперечисленное 4. нет правильного ответа
10	Что является объектом ФСА?	<ol style="list-style-type: none"> 1. конструкторская и технологическая подготовка производства 2. управление качеством 3. финансово-хозяйственная деятельность 4. все вышеперечисленное
11	Что такое морфологический анализ в ФСА?	<ol style="list-style-type: none"> 1. систематизированное исследование различных комбинаций технических решений с целью выделения новых оригинальных идей. 2. формирование и оценка вариантов 3. генерация творческих идей 4. все вышеперечисленное
12	В чем заключается аналитический этап проведения ФСА?	<ol style="list-style-type: none"> 1. определяются и анализируются функции системы и уровень затрат на выполнение этих функций 2. осуществляется поиск новых идей 3. проводится сбор информации об объекте и аналогах 4. выбирается объект исследования
13	В чем заключается информационный этап проведения ФСА?	<ol style="list-style-type: none"> 1. определяются и анализируются функции системы и уровень затрат на выполнение этих функций 2. осуществляется поиск новых идей 3. проводится сбор информации об объекте и аналогах 4. выбирается объект исследования.
14	В чем заключается творческий этап проведения ФСА?	<ol style="list-style-type: none"> 1. осуществляется поиск идей и вариантов решений, обеспечивающих ликвидацию вредных и нейтральных, совмещение полезных функций и удешевление объекта; 2. формирование и оценка вариантов; 3. проводится оценка, обсуждение и отбор рациональных вариантов; 4. в обучении специалистов основам ФСА
15	В чем заключается исследовательский	1. осуществляется поиск идей и

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
	этап проведения ФСА?	вариантов решений, обеспечивающих ликвидацию вредных и нейтральных, совмещение полезных функций и удешевление объекта; 2. формирование и оценка вариантов; 3. проводится оценка, обсуждение и отбор рациональных вариантов; 4. в обучении специалистов основам ФСА
16	В чем состоит основная задача подготовительного этапа проведения ФСА?	1. выбор объекта анализа, 2. определение сроков проведения и назначения исполнителей, 3. подготовка перечня необходимых материалов 4. все вышеперечисленное
17	Какова цель информационного этапа ФСА?	1. сбор информации, 2. систематизация информации 3. всестороннее изучение информации по исследуемому объекту; 4. все вышеперечисленное
18	Основные требования при составлении функциональной модели - это.	1. конкретная целенаправленность; 2. определенность содержания; 3. учет внутрисистемных отношений каждой составляющей изделия; 4. все вышеперечисленное.
19	Какие описания технических систем используются при проведении функционально-стоимостного анализа?	1. структурные, функциональные, функционально-структурные; 2. функционально-структурные и эргономические; 3. потребительские и производственные; 4. математические и физические
20	Основные требования при составлении функциональной модели - это.	1. конкретная целенаправленность; 2. определенность содержания; 3. учет внутрисистемных отношений каждой составляющей изделия; 4. все вышеперечисленное.

6.2.3. Критерии оценок промежуточной аттестации (зачет)

Примерная шкала оценивания знаний по вопросам/выполнению заданий зачета:

Оценка	Описание
Зачтено	Посещение не менее 50 % лекционных и практических занятий; студент твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос; все предусмотренные программой обучения задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое; в течение семестра выполнил творческую работу.
Не зачтено	Посещение менее 50 % лекционных и практических занятий; студент не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы; большинство

предусмотренных программой обучения заданий не выполнено, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному.

Примерная шкала оценивания знаний в тестовой форме:

Количество правильных ответов, %	Оценка
0-50	Неудовлетворительно/ не зачет
51-65	Удовлетворительно/зачет
66-85	Хорошо/ зачет
86-100	Отлично/ зачет

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины производится в тематической последовательности. Самостоятельному изучению материала, как правило, предшествует лекция. На лекции даются указания по организации самостоятельной работы, порядке проведения промежуточной аттестации.

Для организации и контроля учебной работы студентов используется метод ежемесячной аттестации обучающегося по итогам выполнения текущих аудиторных и самостоятельных (внеаудиторных) работ. Форма промежуточной аттестации: зачет.

7.1. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов (далее - СРС) - обязательная и неотъемлемая часть учебной работы студента по данной учебной дисциплине. Общие планируемые затраты времени на выполнение всех видов аудиторных и внеаудиторных заданий соответствуют бюджету времени работы студентов, предусмотренному учебным планом по дисциплине в текущем семестре.

Изучение дисциплины производится в тематической последовательности. Практическому занятию и самостоятельному изучению материала, как правило, предшествует лекция. На лекции даются указания по организации самостоятельной работы, подготовки к практическим занятиям.

7.2. Работа с книгой

Изучать курс рекомендуется по темам, предварительно ознакомившись с содержанием каждой из них по программе. При первом чтении следует стремиться к получению общего представления об излагаемых вопросах, а также отмечать трудные или неясные моменты. При повторном изучении темы необходимо освоить все теоретические положения. Рекомендуется вникать в сущность того или иного вопроса, но не пытаться запомнить отдельные факты и явления. Изучение любого вопроса на уровне сущности, а не на уровне отдельных явлений способствует более глубокому и прочному усвоению материала.

Изучая курс, полезно обращаться и к предметному указателю в конце книги и глоссарию (словарю терминов). Пока тот или иной раздел не усвоен, переходить к изучению новых разделов не следует. Краткий конспект курса будет полезен при повторении материала в период подготовки к зачету.

7.3. Консультации

Изучение дисциплины проходит под руководством преподавателя на базе делового сотрудничества. В случае затруднений, возникающих при изучении учебной дисциплины, студентам следует обращаться за консультацией к преподавателю, реализуя различные

коммуникационные возможности: очные консультации (непосредственно в университете в часы приема преподавателя), заочные консультации (посредством электронной почты).

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

8.1. Основная литература

1. Данилина, Е.И. Функционально-стоимостной анализ в управлении эффективностью производства [Электронный ресурс] : монография / Е.И. Данилина. — Электрон. дан. — Москва : Дашков и К, 2008. — 156 с. — Режим доступа: <https://elanbook.com/book/70601>.
2. Применение функционально-стоимостного анализа в решении управленческих задач: Учебное пособие / Под ред. В.В. Рыжовой. - М.: ИНФРА-М, 2010. - 244 с.: 60x88 1/16. - (Высшее образование). (обложка) ISBN 978-5-16-004487-3. Режим доступа:
<http://znanium.com/bookread2.php?book=202384>

8.2. Дополнительная литература

1. Данилина, Е.И. Воспроизводство оборотного капитала с использованием функционально-стоимостного анализа: методологические аспекты [Электронный ресурс] : монография / Е.И. Данилина. — Электрон. дан. — Москва : Дашков и К, 2009. — 380 с. — Режим доступа: <https://elanbook.com/book/70514>.

8.3. Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы

1. Европейская цифровая библиотека Europeana: <http://www.europeana.eu/portal>
2. КонсультантПлюс: справочно-поисковая система [Электронный ресурс]. - www.consultant.ru/
3. Мировая цифровая библиотека: <http://wdl.org/ru>
4. Научная электронная библиотека «Scopus» <https://www.scopus.com>
5. Научная электронная библиотека ScienceDirect: <http://www.sciencedirect.com>
6. Научная электронная библиотека «eLIBRARY»: <https://elibrary.ru/>
<https://elanbook.com/books>
7. Поисковые системы Yandex, Rambler, Yahoo и др.
8. Система ГАРАНТ: электронный периодический справочник [Электронный ресурс] www.garant.ru/
9. Термические константы веществ. Электронная база данных, <http://www.chem.msu.ru/cgi-bin/tkv.pl>
10. Электронно-библиотечная система издательского центра «Лань»
<https://elanbook.com/books>
11. Электронная библиотека Российской Государственной Библиотеки (РГБ):
<http://elibrary.rsl.ru/>
12. Электронная библиотека учебников: <http://studentam.net>
13. Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАИТ» www.biblio-online.ru.
14. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Руконт»». <http://rucont.ru/>
15. Электронно-библиотечная система <http://www.sciteclibrary.ru/>

8.4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента

1. Сильвашко, С.А. Программные средства компьютерного моделирования элементов и устройств электроники : учебное пособие / С.А. Сильвашко, С.С. Фролов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет», Кафедра промышленной электроники и информационно-измерительной техники. - Оренбург : ОГУ, 2014. - 170 с. : ил., схем. - Библиогр.: с. 162-163. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=270293>

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Материально-техническое оснащение аудиторий:

Специализированные аудитории, используемые при проведении занятий лекционного типа, практических занятий, оснащены мультимедийными проекторами и комплектом аппаратуры, позволяющей демонстрировать текстовые и графические материалы.

Общее оборудование: стол 8 шт., компьютерное кресло 17 шт., шкаф 2 шт., мультимедийный проектор, экран, доска аудиторная; тематические стенды 2 шт. (возможность доступа к сети «Интернет»); 13 моноблоков Lenovo 3571JAG.

9.2. Помещения для самостоятельной работы:

1. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 13 посадочных мест. Стул - 25 шт., стол - 2 шт., стол компьютерный - 13 шт., шкаф - 2 шт., доска аудиторная маркерная - 1 шт., АРМ учебное ПК (монитор + системный блок) - 14 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional^ № 1464-12/10 от 15.12.10 «На поставку компьютерного оборудования» ГК № 959-09/10 от 22.09.10 «На поставку компьютерной техники» (обслуживание до 2020 года) ГК № 447-06/11 от 06.06.11 «На поставку оборудования» (обслуживание до 2020 года) ГК № 984-12/11 от 14.12.11 «На поставку оборудования" (обслуживание до 2020 года) Договор № 1105-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования» (обслуживание до 2020 года), Договор № 1106-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования» (обслуживание до 2020 года) ГК № 671-08/12 от 20.08.2012 «На поставку продукции» (обслуживание до 2020 года), Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012, Microsoft Open License 48358058 от 11.04.2011, Microsoft Open License 49487710 от 20.12.2011, Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011 (обслуживание до 2020 года),

Microsoft Office 2010 Standard: Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012 (обслуживание до 2020 года), Microsoft Open License 60853086 от 31.08.2012 (обслуживание до 2020 года).

Kaspersky antivirus 6.0.4.142.

2. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 17 посадочных мест. Доска для письма маркером - 1 шт., рабочие места студентов, оборудованные ПК с доступом в сеть Университета - 17 шт., мультимедийный проектор - 1 шт., АРМ преподавателя для работы с мультимедиа - 1 шт. (системный блок, мониторы - 2 шт.), стол - 18 шт., стул - 18 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Операционная система Microsoft Windows XP Professional ГК №797-09/09 от 14.09.09 «На поставку компьютерного оборудования».

Операционная система Microsoft Windows 7 Professional Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011 (обслуживание до 2020 года).

Microsoft Office 2007 Standard Microsoft Open License 42620959 от 20.08.2007 (обслуживание до 2020 года).

3. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 16 посадочных мест. Стол компьютерный для студентов (тип 4) - 3 шт., стол компьютерный для студентов (тип 6) - 2 шт., стол компьютерный для студентов (тип 7) - 1 шт., кресло преподавателя (сетка, цвет черный) - 17 шт., доска напольная мобильная белая магнитно-маркерная «Magnetoplan» 1800мм*1200мм - 1 шт., моноблок Lenovo M93Z Intel Q87 - 17 шт., плакат - 5 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional: Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011 (обслуживание до 2020 года).

Microsoft Office 2007 Professional Plus: Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010 (обслуживание до 2020 года).

CorelDRAW Graphics Suite X5 Договор №559-06/10 от 15.06.2010 «На поставку программного обеспечения» (обслуживание до 2020 года).

Autodesk product: Building Design Suite Ultimate 2016, product Key: 766H1.

Cisco Packet Tracer 7.1 (свободно распространяемое ПО), Quantum GIS (свободно распространяемое ПО), Python (свободно распространяемое ПО), R (свободно распространяемое ПО), Rstudio (свободно распространяемое ПО), SMath Studio (свободно распространяемое ПО), GNU Octave (свободно распространяемое ПО), Scilab (свободно распространяемое ПО).

9.3. Помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования:

1. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: персональный компьютер - 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор - 4 шт., сетевой накопитель - 1 шт., источник бесперебойного питания - 2 шт., телевизор плазменный Panasonic - 1 шт., точка Wi-Fi - 1 шт., паяльная станция - 2 шт., дрель - 5 шт., перфоратор - 3 шт., набор инструмента - 4 шт., тестер компьютерной сети - 3 шт., баллон со сжатым газом - 1 шт., паста теплопроводная - 1 шт., пылесос - 1 шт., радиостанция - 2 шт., стол - 4 шт., тумба на колесиках - 1 шт., подставка на колесиках - 1 шт., шкаф - 5 шт., кресло - 2 шт., лестница Alve - 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012)

Microsoft Office 2010 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012).

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17).

2. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: стол - 5 шт., стул - 2 шт., кресло - 2 шт., шкаф - 2 шт., персональный компьютер - 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор - 2 шт., МФУ - 1 шт., тестер компьютерной сети - 1 шт., баллон со сжатым газом - 1 шт., шуруповерт - 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012).

Microsoft Office 2007 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010).

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17).

3. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: стол - 2 шт., стулья - 4 шт., кресло - 1 шт., шкаф - 2 шт., персональный компьютер - 1 шт. (доступ к сети «Интернет»), веб-камера Logitech HD C510 - 1 шт., колонки Logitech - 1 шт., тестер компьютерной сети - 1 шт., дрель - 1 шт., телефон - 1 шт., набор ручных инструментов - 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Мюг080Й Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 48358058 от 11.04.2011).

Microsoft Office 2007 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010).

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17).

9.4. Лицензионное программное обеспечение:

1. Microsoft Windows 8 Professional (договор бессрочный ГК № 875-09/13 от 30.09.2013 «На поставку компьютерной техники»).

2. Microsoft Office 2007 Standard (договор бессрочный Microsoft Open License 42620959 от 20.08.2007).

3. Microsoft Office 2010 Professional Plus (договор бессрочный Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012, договор бессрочный Microsoft Open License 47665577 от 10.11.2010, договор бессрочный Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011).