

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНСТИТУТ АГРОИНЖЕНЕРИИ ФГБОУ ВО ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГАУ

УТВЕРЖДАЮ
Декан инженерно-технологического факультета

 С.Д. Шепелёв

03 сентября 2016 г.

Кафедра «Тракторы, сельскохозяйственные машины и земледелие»

Рабочая программа дисциплины

Б1.Б.37 ТЕОРИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ И СИСТЕМНОГО АНАЛИЗА

Специальность **23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства**

Специализация **№3 «Технические средства агропромышленного комплекса»**

Уровень высшего образования – **специалитет**

Квалификация – **инженер**

Форма обучения – **очная**

Рабочая программа дисциплины «Теория технических систем и системного анализа» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 11.08.2016 г. №1022. Программа предназначена для подготовки инженера по специальности **23.05.01 – Наземные транспортно-технологические средства; специализация №3 – Технические средства агропромышленного комплекса.**

Настоящая рабочая программа дисциплины составлена в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) и учитывает особенности обучения при инклюзивном образовании лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалидов.

Составитель – доктор технических наук, профессор кафедры «Тракторы, сельскохозяйственные машины и земледелие» Ловчиков А.П.

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры «Тракторы, сельскохозяйственные машины и земледелие»
«01» сентября 2016 г. (протокол № 1).

Зав. кафедрой «Тракторы, сельскохозяйственные машины и земледелие» кандидат технических наук, доцент

Н.Т. Хлызов

Рабочая программа дисциплины одобрена методической комиссией инженерно-технологического факультета
«03» сентября 2016 г. (протокол № 1).

Председатель методической комиссии инженерно-технологического факультета, кандидат технических наук, доцент

А.П. Зырянов

Директор Научной библиотеки



Е.Л. Лебедева

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП	4
1.1.	Цель и задачи дисциплины	4
1.2.	Планируемые результаты обучения по дисциплине (показатели сформированности компетенций)	4
2.	Место дисциплины в структуре ОПОП	5
3.	Объем дисциплины и виды учебной работы	6
3.1.	Распределение объема дисциплины по видам учебной работы	7
3.2.	Распределение учебного времени по разделам и темам	7
4.	Структура и содержание дисциплины	8
4.1.	Содержание дисциплины	8
4.2.	Содержание лекций	9
4.3.	Содержание лабораторных занятий	9
4.4.	Содержание практических занятий	10
4.5.	Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся	10
5.	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	11
6.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	11
7.	Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины	11
8.	Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины	12
9.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	12
10.	Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	13
11.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	13
12.	Инновационные формы образовательных технологий	13
	Приложение №1. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	14
	Лист регистрации изменений	28

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

1.1. Цель и задачи дисциплины

Инженер по специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства должен быть подготовлен к следующим видам профессиональной деятельности: научно-исследовательской; проектно-конструкторской; производственно-технологической; организационно-управленческой.

Цель дисциплины – сформировать у обучающихся систему профессиональных знаний, необходимых выпускнику для эффективного решения практических задач по вопросам разработки, обоснования технической и технологической модернизации агропромышленного комплекса, а также способствующих дальнейшему развитию личности.

Задачи дисциплины:

- изучить основные положения теории технических систем и системного анализа;
- сформировать основы современного профессионального мышления в области разработки технических и технологических систем агропромышленного комплекса;
- ознакомить с основными положениями методологии теории технических систем и системного анализа;
- научиться выделять элементы и структуры систем как технических, так и технологических агропромышленного комплекса.

1.2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (показатели сформированности компетенций)

Планируемые результаты освоения ОПОП (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине		
	знания	умения	навыки
ОПК-4 способность к самообразованию и использованию в практической деятельности новых знаний и умений, в том числе в областях знаний, непосредственно не связанных со сферой профессиональной деятельности	Обучающийся должен знать источники новой информации в области теории технических систем и системного анализа для самообразования и использования их в практической деятельности (Б1.Б.37-З.1)	Обучающийся должен уметь пользоваться источниками новой информации в области теории технических систем и системного анализа для самообразования и использования их в практической деятельности (Б1.Б.37-У.1)	Обучающийся должен владеть навыками поиска источников новой информации в области теории технических систем и системного анализа для самообразования и использования их в практической деятельности (Б1.Б.37-Н.1)
ПК-3 способностью проводить техническое и организационное	Обучающийся должен знать: основные понятия теории технических	Обучающийся должен уметь: анализировать, оценивать и прогнозировать структуры,	Обучающийся должен владеть: навыками логико-методологического анализа научного исследования и

обеспечение исследований, анализ результатов и разработку предложений по их реализации	систем и системного анализа - (Б.1.Б.37-3.2)	и эффекты и последствия реализуемой, и планируемой деятельности технических систем - (Б.1.Б.37-У.2)	его результатов - (Б.1.Б.37-Н.2)
ПК-5 способностью разрабатывать конкретные варианты решения проблем производства, модернизации и ремонта наземных транспортно-технологических средств, проводить анализ этих вариантов, осуществлять прогнозирование последствий, находить компромиссные решения в условиях многокритериальности и неопределенности	Обучающийся должен знать: основные логические методы и приемы теории технических систем и системного анализа - (Б.1.Б.37-3.3)	Обучающийся должен уметь: обосновывать параметры технических систем агропромышленного комплекса с целью получения оптимальных эксплуатационных характеристик - (Б.1.Б.37-У.3)	Обучающийся должен владеть: навыками и приемами анализа и планирования технических систем - (Б.1.Б.37-Н.3)
ПСК-3.3 способностью, используя теоретические положения и знание конструкций технических средств АПК, проводить системный анализ и структурно-параметрический синтез технических систем	Обучающийся должен знать: методологические положения теории и принципы технических систем и системного анализа - (Б.1.Б.37-3.4)	Обучающийся должен уметь: проводить критический анализ структуры и функциональных свойств технических систем - (Б.1.Б.37-У.4)	Обучающийся должен владеть: навыками применения терминологии технических систем и системного анализа в области производства, проектирования и применения технических средств агропромышленного комплекса - (Б.1.Б.37-Н.4)

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Теория технических систем и системного анализа» относится к базовой части Блока 1 (Б.1.Б.37) основной профессиональной образовательной программы специалитета по специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства, специализация № 3 – «Технические средства агропромышленного комплекса».

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предшествующими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечивающих (предшествующих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин, практик	Формируемые компетенции
Предшествующие дисциплины, практики		
1	Химия	ОПК-4
2	Информатика	ОПК-4
3	Начертательная геометрия и инженерная графика	ОПК-4
4	Теоретическая механика	ОПК-4
5	3D моделирование	ОПК-4
6	Теория механизмов и машин	ОПК-4
7	Сопротивление материалов	ОПК-4
8	Материаловедение	ОПК-4
9	Метрология, стандартизация и сертификация	ОПК-4
10	Технология конструкционных материалов	ОПК-4
11	Теория упругости	ОПК-4
12	Термодинамика и теплопередача	ОПК-4
13	Детали машин и основы конструирования	ОПК-4
14	Расчёт конструкций технических средств АПК методом конечных элементов	ОПК-4
15	Теория технических средств АПК	ОПК-4
16	Гидравлика и гидропневмопривод	ОПК-4
17	Технология механизированных процессов в растениеводстве	ОПК-4
18	Теория и основы расчёта трансмиссий и ходовых аппаратов транспортно-тяговых средств	ОПК-4
19	Теория механизмов и машин	ПК-3
20	Основы научных исследований	ПК-3
21	Надёжность механических систем	ПК-3
22	Ремонт и утилизация технических средств АПК	ПК-5
23	Производственная конструкторская практика	ПК-5
Последующие дисциплины, практики		
1	Электротехника и электроника	ОПК-4
2	Преддипломная практика	ОПК-4
3	Организация и планирование производства	ОПК-4, ПК-5
4	Научно-исследовательская работа	ПК-3, ПСК-3.3
5	Расчёт и конструирование технических средств для уборки зерновых культур	ПСК-3.3
6	Проектирование технических средств для уборки зерновых культур	ПСК-3.3

3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц (ЗЕТ), 108 академических часа (далее часов). Дисциплина изучается в 9 семестре.

3.1. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы

Виды учебной работы	Количество часов
Контактная работа (всего)	48
В том числе:	
Лекции (Л)	16
Практические занятия (ПЗ)	32
Лабораторные занятия (ЛЗ)	-
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	60
Контроль	-
Итого	108

3.2 Распределение учебного времени по темам

№ темы	Наименование темы	Всего часов	в том числе				
			контактная работа			СР	контроль
			Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Основные понятия. Принципы системного подхода. Общесистемные закономерности. Классификация систем.	22	4	-	12	6	х
2	Технические системы и их законы	16	6	-	4	6	х
3	Основное понятие - закона развития технических систем. Группы системных законов. Формулировки и основные понятия. Критерий определения технических систем.	32	2	-	4	26	х
4	Основные понятия. Структура. Закономерности развития технологического процесса	16	2	-	6	8	х
5	Методология системного анализа и модели	22	2	-	6	14	х
	Контроль	-	-	-	-	-	-
	Итого	108	16	-	32	60	-

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Содержание дисциплины

Общие вопросы теории систем

Понятие, задачи и этапы системного подхода. Определение понятия «система». Классификация систем. Принципы системного подхода. Общесистемные закономерности.

Структура системы. Виды структур. Сравнительный анализ структур. Инструментарий функционально-структурного подхода.

Техническая система: понятие, определение, свойства

Общее определение технической системы. Функциональность: цель-функция, потребность-функция; носитель функции. Определение функции и иерархия функций.

Структура технических систем

Определение структуры, элемент структуры. Типы структур и принципы построения структуры. Форма. Иерархическая структура систем. Основные свойства иерархических систем.

Состояние технических систем

Состояние системы и его оценка. Процесс. Функция системы. Функционирование системы. Состояние функции системы. Режимы динамической системы.

Организация технических систем

Общее понятие. Связи и управление. Основные связи в технических системах. Факторы, разрушающие организацию. Значение эксперимента в процессе улучшения организации.

Системный эффект (качество)

Свойства в системе. Механизмы образования системных свойств.

Законы как основа развития технических систем

Основные понятия – закона развития технических систем. Группы системных законов. Закон полноты частей системы. Формулировка и основные понятия. Критерий определения технических систем среди других технических объектов.

Законы «энергетической проводимости» системы. Формулировка и основные правила применения при развитии технических систем.

Закон согласования ритмики частей системы. Формулировка и общие понятия. Согласование (рассогласование) ритмики работы частей системы.

Закон диминизации технических систем. Формулировка закона и основные правила его применения.

Закон увеличения степени сложности системы. Формулировка закона и основные направления усложнения систем.

Закон неравномерности развития технических систем. Закон перехода с макро- на микро- уровень. Формулировка закона и основные направления его развития. Увеличение степени дробления и объединение дробных частей в новую систему.

Закон увеличения степени идеальности. Формулировка закона и основные понятия. Свертывание систем – общий вид процесса. Общая схема развития технических систем.

Технологические системы

Основные понятия о технологической системе. Структура технологических систем. Модели технологических систем и их основные показатели. Закономерности развития технологического процесса. Техничко-экономические характеристики технологических действий.

Теория системного анализа

Модели в системном анализе. Методология системного анализа.

Этапы системного анализа. Модели и моделирование. Алгоритм оценки технических систем по частным параметрам.

4.2 Содержание лекций

№ п/п	Содержание лекций	Кол-во часов
1	Понятие, задачи и этапы системного подхода. Определение понятия «система». Классификация систем. Принципы системного подхода. Общесистемные закономерности.	4
2	Структура системы. Виды структур. Сравнительный анализ структур. Инструментарий функционально-структурного подхода.	2
3	Общее определение технической системы. Функциональность: цель - функции, потребность - функции, носитель - функции.	1
4	Структура технических систем. Определение структуры, элемент структуры. Типы структур и принципы построения структуры. Форма. Иерархичная структура систем. Основные свойства иерархических систем.	1
5	Состояние технических систем и его оценки. Состояние функции системы. Функционирование системы.	1
6	Системный эффект. Свойства в системе. Механизм образования системных свойств.	1
7	Основное понятие - закона развития технических систем. Группы системных законов. Формулировки и основные понятия. Критерий определения технических систем.	2
8	Основные понятия о технологической системе. Структура технологических систем. Закономерности развития технологического процесса.	2
9	Теория системного анализа.	2
	Итого	16

4.3 Содержание лабораторных занятий

Лабораторные занятия учебным планом не предусмотрены.

4.4 Содержание практических занятий

№ п/п	Наименование практических занятий	Кол-во часов
1	Определение основных понятий составных частей систем. Практическое выделение (образований) системы	1
2	Классификация систем. Принципы системного подхода. Общесистемные закономерности	2
3	Принципы системного подхода	1
4	Общесистемные закономерности	1
5	Состояние и функционирование системы. Соотношение функций и структуры систем	2
6	Структура системы. Виды структур. Сравнительный анализ структур	1
7	Инструментарий функционально-структурного подхода	2
8	Алгоритм функционально-структурного подхода	2
9	Структура технических систем. Определение структуры, элемент структуры. Типы	2
10	Состояние технических систем. Процесс. Состояние функции системы. Функционирование системы	2
11	Организация технических систем	2
12	Связи и управление. Основные связи в технических системах	2
13	Цель и функции. Типы законов действующих в технических системах. Общая характеристика	2
14	Алгоритм оценки технических систем по частным параметрам	2
15	Модели технологических систем и их основные показатели	2
16	Закономерности развития технологического процесса.	2
17	Этапы системного анализа	2
18	Модели и математическое описание объектов в системном анализе	2
	Итого	32

4.5 Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся

4.5.1 Виды самостоятельной работы обучающихся

Виды самостоятельной работы обучающихся	Кол-во часов
Подготовка к практическим занятиям	20
Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов	32
Подготовка к зачету	8
Итого	60

4.5.2 Содержание самостоятельной работы обучающихся

№ пп	Наименование тем и вопросов	Кол-во часов
1	Структура и организация технических систем. Общая схема развития технических систем	16
2	Законы как основа развития технических и технологических систем	28
3	Методология системного анализа	16
	Итого	60

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ:

1. Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине «Теория технических систем и системного анализа» [Электронный ресурс] / сост.: Ловчиков А.П.; ИАИ. Челябинск: ИАИ, 2017. – 8 с. Доступ из локальной сети: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/ubmash/38.pdf>.

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Для установления соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС ВО разработан фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине. Фонд оценочных средств представлен в Приложении № 1.

7. Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины

Основная и дополнительная учебная литература имеется в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

Основная литература

- Вдовин В.М. Теория систем и системный анализ [Электронный ресурс]: учеб. / В.М. Вдовин, Л.Е. Суркова, В.А. Валентинов. Москва: Дашков и К, 2014.- 638 с. Доступ из локальной сети: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=56310.
- 1.1. Вдовин, Л.Е. Суркова, В.А. Валентинов. Москва: Дашков и К, 2014.- 638 с. Доступ из локальной сети: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=56310.
- Данелян Т. Я. Теория систем и системный анализ. (ТСиСА) [Электронный ресурс] /
- 1.2. Т.Я. Данелян. Москва: Евразийский открытый институт, 2011.- 303 с. Доступ из локальной сети: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=90744>.
- 1.3. Силич В. А. Теория систем и системный анализ [Электронный ресурс] / В.А. Силич; М.П. Силич. Томск: Томский политехнический университет, 2011.- 276 с. Доступ из локальной сети: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208568>.

Дополнительная литература

- Шкляр М. Ф. Основы научных исследований [Электронный ресурс]: / М. Ф. Шкляр.
- 1.1. Москва: Дашков и К, 2014.- 243 с. Доступ из локальной сети: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=56263.
- 1.2. Анисимов Г.М. Основы научных исследований лесных машин [Электронный ресурс]: учебник / Г.М. Анисимов, А.М. Кочнев. Москва: Лань, 2010.- 528 с. Доступ

из локальной сети: http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_cid=25&p11_id=583.

- 1.3. Волкова В.Н. Теория систем и системный анализ [Текст]: учебник. М : Юрайт, 2012. 679 с.

Ловчиков, А. П. Основы методологии теории систем и системного анализа [Электронный ресурс] : учебно-методические материалы курса по дисциплине

- 1.4. "Логика и методология науки" : учеб. пособие / А. П. Ловчиков, В. П. Ловчиков ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2016 . – 357 с. : ил. – Библиогр.: с. 354-356 (36 назв.). – 2,8 МВ. – Доступ из сети Интернет: <http://188.43.29.221:8080/webdocs/ubmash/18.pdf>. – Доступ из локальной сети: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/ubmash/18.pdf>.

Периодические издания:

«Инженерный журнал» /Справочник, «Проблемы машиностроения и надежности машин», «Системный подход», «Приборы и техника эксперимента», «Инженер», «Сельскохозяйственные вести», «Транспорт (Наука, техника, управление)».

8. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины

1. Единое окно доступа к учебно-методическим разработкам <https://юургау.рф>
2. ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>
3. Университетская библиотека ONLINE <http://biblioclub.ru>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ:

Ловчиков, А. П. Основы методологии теории систем и системного анализа [Электронный ресурс] : учебно-методические материалы курса по дисциплине "Логика и методология науки" : учеб. пособие / А. П. Ловчиков, В. П. Ловчиков ;

- 1.1. Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2016 . – 357 с. : ил. – Библиогр.: с. 354-356 (36 назв.). – 2,8 МВ. – Доступ из сети Интернет: <http://188.43.29.221:8080/webdocs/ubmash/18.pdf>. – Доступ из локальной сети: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/ubmash/18.pdf>.

Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине «Теория технических систем и системного анализа» [Электронный ресурс] / сост.: Ловчиков

- 1.2. А.П.; ИАИ. Челябинск: ИАИ, 2017. – 8 с. – Доступ из локальной сети: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/ubmash/38.pdf>.

10. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

В Научной библиотеке с терминальных станций предоставляется доступ к базам данных:

- КонсультантПлюс (справочные правовые системы);
- Техэксперт (информационно-справочная система ГОСТов);
- «Сельхозтехника» (автоматизированная справочная система).

Программное обеспечение: Kompas, MS Office, Windows.

11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Учебные аудитории для проведения занятий, предусмотренных программой, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения

339 Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная мультимедийным комплексом (компьютер, видеопроектор).

Помещения для самостоятельной работы обучающихся

1. Помещение № 303 для самостоятельной работы, оснащенное компьютерной техникой с подключением к сети «Интернет».

2. Помещение № 419 для самостоятельной работы, оснащенное компьютерной техникой с подключением к сети «Интернет».

Перечень оборудования и технических средств обучения

Лабораторные занятия учебным планом не предусмотрены.

12. Инновационные формы образовательных технологий

Вид занятия Формы работы	Лекции	ЛЗ	ПЗ
Анализ конкретных ситуаций	+	-	+
Учебные дискуссии	-	-	+

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации
обучающихся по дисциплине

Б1.Б.37 Теория технических систем и системного анализа

Специальность **23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства**

Специализация № 3 **Технические средства агропромышленного комплекса**

Уровень высшего образования – **специалитет**

Квалификация – **инженер**

Форма обучения - **очная**

Челябинск

2016

СОДЕРЖАНИЕ

1. Компетенции с указанием этапа их формирования в процессе освоения ОПОП.....	16
2. Показатели, критерии и шкала оценивания сформированности компетенций.....	17
3. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этап(ы) формирования компетенций в процессе освоения ОПОП.....	21
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этап(ы) формирования компетенций.....	21
4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости.....	21
4.1.1. Устный ответ на практическом занятии.....	21
4.1.2. Отчет по самостоятельной работе.....	22
4.1.3. Учебная дискуссия.....	23
4.1.4. Анализ конкретных ситуаций.....	24
4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации..	25
4.2.1. Зачет.....	25

1. Компетенции с указанием этапа их формирования в процессе освоения ОПОП

Компетенции по данной дисциплине формируются на базовом этапе.

Контролируемые результаты освоения ОПОП (компетенции)	Контролируемые результаты обучения по дисциплине		
	знания	умения	навыки
ОПК-4 способность к самообразованию и использованию в практической деятельности новых знаний и умений, в том числе в областях знаний, непосредственно не связанных со сферой профессиональной деятельности	Обучающийся должен знать источники новой информации в области теории технических систем и системного анализа для самообразования и использования их в практической деятельности (Б1.Б.37-З.1)	Обучающийся должен уметь пользоваться источниками новой информации в области теории технических систем и системного анализа для самообразования и использования их в практической деятельности (Б1.Б.37-У.1)	Обучающийся должен владеть навыками поиска источников новой информации в области теории технических систем и системного анализа для самообразования и использования их в практической деятельности (Б1.Б.37-Н.1)
ПК-3 способностью проводить техническое и организационное обеспечение исследований, анализ результатов и разработку предложений по их реализации	Обучающийся должен знать: основные понятия теории технических систем и системного анализа - (Б.1.Б.37-З.2)	Обучающийся должен уметь: анализировать, оценивать и прогнозировать структуры, и эффекты и последствия реализуемой, и планируемой деятельности технических систем - (Б.1.Б.37-У.2)	Обучающийся должен владеть: навыками логико-методологического анализа научного исследования и его результатов - (Б.1.Б.37-Н.2)
ПК-5 способностью разрабатывать конкретные варианты решения проблем производства, модернизации и ремонта наземных транспортно-технологических средств, проводить анализ этих вариантов, осуществлять прогнозирование последствий, находить компромиссные решения в условиях многокритериальности	Обучающийся должен знать: основные логические методы и приемы теории технических систем и системного анализа - (Б.1.Б.37-З.3)	Обучающийся должен уметь: обосновывать параметры технических систем агро-промышленного комплекса с целью получения оптимальных эксплуатационных характеристик - (Б.1.Б.37-У.3)	Обучающийся должен владеть: навыками и приемами анализа и планирования технических систем - (Б.1.Б.37-Н.3)

и неопределенности			
ПСК-3.3 способностью, используя теоретические положения и знание конструкций технических средств АПК, проводить системный анализ и структурно- параметрический синтез технических систем	Обучающийся должен знать: методологические положения теории и принципы техни- ческих систем и системного анали- за - (Б.1.Б.37-3.4)	Обучающийся должен уметь: проводить крити- ческий анализ структуры и функ- циональных свойств техниче- ских систем - (Б.1.Б.37-У.4)	Обучающийся должен владеть: навыками примене- ния терминологии технических систем и системного ана- лиза в области про- изводства, проекти- рования и примене- ния технических средств агропро- мышленного комп- лекса - (Б.1.Б.37- Н.4)

2. Показатели, критерии и шкала оценивания сформированности компетенций

Показатели оценивания (ЗУН)	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Б.1.Б.37-3.1	Обучающийся не знает источники новой информации в области теории технических систем и системного анализа для самообразования и использования их в практической деятельности	Обучающийся слабо знает источники новой информации в области теории технических систем и системного анализа для самообразования и использования их в практической деятельности	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает источники новой информации в области теории технических систем и системного анализа для самообразования и использования их в практической деятельности	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает источники новой информации в области теории технических систем и системного анализа для самообразования и использования их в практической деятельности
Б.1.Б.37-3.2	Обучающийся не знает основные понятия теории технических систем и системного анализа	Обучающийся слабо знает основные понятия теории технических систем и системного анализа	Обучающийся с незначительным и ошибками и отдельными пробелами знает основные понятия теории технических систем и системного	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает основные понятия теории технических систем и системного анализа

			анализа	
Б.1.Б.37-3.3	Обучающийся не знает основные логические методы и приемы теории технических систем и системного анализа	Обучающийся слабо знает основные логические методы и приемы теории технических систем и системного анализа	Обучающийся с незначительным и ошибками и отдельными пробелами знает основные логические методы и приемы теории технических систем и системного анализа	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает основные логические методы и приемы теории технических систем и системного анализа
Б.1.Б.37-3.4	Обучающийся не знает методологические положения теории и принципы технических систем и системного анализа	Обучающийся слабо знает методологические положения теории и принципы технических систем и системного анализа	Обучающийся с незначительным и ошибками и отдельными пробелами знает методологические положения теории и принципы технических систем и системного анализа	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает методологические положения теории и принципы технических систем и системного анализа
Б.1.Б.37-У.1	Обучающийся не умеет пользоваться источниками новой информации в области теории технических систем и системного анализа для самообразования и использования их в практической деятельности	Обучающийся слабо умеет пользоваться источниками новой информации в области теории технических систем и системного анализа для самообразования и использования их в практической деятельности	Обучающийся с небольшими ошибками умеет пользоваться источниками новой информации в области теории технических систем и системного анализа для самообразования и использования их в практической деятельности	Обучающийся умеет пользоваться источниками новой информации в области теории технических систем и системного анализа для самообразования и использования их в практической деятельности
Б.1.Б.37-У.2	Обучающийся не умеет анализировать, оценивать и прогнозировать структуры, и	Обучающийся слабо умеет анализировать, оценивать и прогнозировать структуры, и	Обучающийся умеет анализировать, оценивать и прогнозировать структуры, и	Обучающийся умеет анализировать, оценивать и прогнозировать структуры, и эффекты и последствия реализуемой, и

	эффекты и последствия реализуемой, и планируемой деятельности технических систем	эффекты и последствия реализуемой, и планируемой деятельности технических систем	эффекты и последствия реализуемой, и планируемой деятельности технических систем с незначительным и затруднениями	планируемой деятельности технических систем
Б.1.Б.37-У.3	Обучающийся не умеет обосновывать параметры технических систем агро-промышленного комплекса с целью получения оптимальных эксплуатационных характеристик	Обучающийся слабо умеет обосновывать параметры технических систем агро-промышленного комплекса с целью получения оптимальных эксплуатационных характеристик	Обучающийся умеет обосновывать параметры технических систем агро-промышленного комплекса с целью получения оптимальных эксплуатационных характеристик с незначительным и затруднениями	Обучающийся умеет использовать, обосновывать параметры технических систем агро-промышленного комплекса с целью получения оптимальных эксплуатационных характеристик
Б.1.Б.37-У.4	Обучающийся не умеет проводить критический анализ структуры и функциональных свойств технических систем	Обучающийся слабо умеет проводить критический анализ структуры и функциональных свойств технических систем	Обучающийся умеет проводить критический анализ структуры и функциональных свойств технических систем с незначительным и затруднениями	Обучающийся умеет использовать проводить критический анализ структуры и функциональных свойств технических систем
Б.1.Б.37-Н.1	Обучающийся не владеет навыками поиска источников новой информации в области теории технических систем и системного анализа для самообразования и использования их в практической	Обучающийся слабо владеет навыками поиска источников новой информации в области теории технических систем и системного анализа для самообразован и использования их в	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет навыками поиска источников новой информации в области теории технических систем и системного анализа для самообразован и	Обучающийся свободно владеет навыками поиска источников новой информации в области теории технических систем и системного анализа для самообразования и использования их в практической деятельности

	деятельности	практической деятельности	использования их в практической деятельности	
Б.1.Б.37-Н.2	Обучающийся не владеет навыками применения логико-методологического анализа научного исследования и его результатов	Обучающийся слабо владеет навыками применения логико-методологического анализа научного исследования и его результатов	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет навыками применения логико-методологического анализа научного исследования и его результатов	Обучающийся свободно владеет навыками применения логико-методологического анализа научного исследования и его результатов
Б.1.Б.37-Н.3	Обучающийся не владеет навыками и приемами применения анализа и планирования технических систем	Обучающийся слабо владеет навыками и приемами применения анализа и планирования технических систем	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет навыками и приемами применения анализа и планирования технических систем	Обучающийся свободно владеет навыками и приемами применения анализа и планирования технических систем
Б.1.Б.37-Н.4	Обучающийся не владеет навыками применения терминологии технических систем и системного анализа в области производства, проектирования и применения технических средств агропромышленного комплекса	Обучающийся слабо владеет навыками применения терминологии технических систем и системного анализа в области производства, проектирования и применения технических средств агропромышленного комплекса	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет навыками применения терминологии технических систем и системного анализа в области производства, проектирования и применения технических средств агропромышленного комплекса)	Обучающийся свободно владеет навыками применения терминологии технических систем и системного анализа в области производства, проектирования и применения технических средств агропромышленного комплекса

3. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП

Типовые контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, характеризующих базовый этап формирования компетенций в процессе освоения ОПОП, содержатся в учебно-методических разработках, приведенных ниже.

- Ловчиков, А. П. Основы методологии теории систем и системного анализа [Электронный ресурс] : учебно-методические материалы курса по дисциплине "Логика и методология науки" : учеб. пособие / А. П. Ловчиков, В. П. Ловчиков ;
- 1.1. Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2016 . – 357 с. : ил. – Библиогр.: с. 354-356 (36 назв.). – 2,8 МВ. – . – Доступ из сети Интернет: <http://188.43.29.221:8080/webdocs/ubmash/18.pdf>. – Доступ из локальной сети: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/ubmash/18.pdf>.

- Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине «Теория
- 1.2. технических систем и системного анализа» [Электронный ресурс] / сост.: Ловчиков А.П.; ИАИ. Челябинск: ИАИ, 2017. – 8 с. – Доступ из локальной сети: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/ubmash/38.pdf>.

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этап(ы) формирования компетенций

В данном разделе методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих базовый этап формирования компетенций по дисциплине «Теория технических систем и системного анализа», приведены применительно к каждому из используемых видов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости

4.1.1. Устный ответ на практическом занятии

Устный ответ на практическом занятии используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным вопросам и темам дисциплины. Темы и планы занятий заранее сообщаются обучающимся. Ответ оценивается оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Критерии оценки ответа (табл.) доводятся до сведения обучающихся в начале занятий. Оценка объявляется обучающемуся непосредственно после устного ответа.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	<ul style="list-style-type: none"> - обучающийся полно усвоил учебный материал; - проявляет навыки анализа, обобщения, критического осмысления и восприятия информации, навыки описания технических систем и системного анализа; - материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, точно используется терминология; - показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации; - могут быть допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов.
Оценка 4 (хорошо)	<p>ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков:</p> <ul style="list-style-type: none"> - в усвоении учебного материала допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа.
Оценка 3 (удовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> - неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала; - имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, описании технических систем и системного анализа; - неполное знание теоретического материала; обучающийся не может применить теорию в новой ситуации.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> - не раскрыто основное содержание учебного материала; - обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; - допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в описании технических систем и системного анализа.

4.1.2. Отчет по самостоятельной работе

Реферат является продуктом, полученным в результате самостоятельного выполнения учебных задач. Он позволяет оценить знания обучающихся, используемые в разработке конкретной научно-производственной темы; его умения применения сведений различных научно-технических источников в решение поставленных вопросов и владения им методами аналитических исследований.

Виды рефератов:

- продуктивные;
- репродуктивные.

В продуктивных рефератах выделяют **реферат-доклад** и **реферат-обзор**:

- реферат-обзор составляется на основе нескольких источников и сопоставляет различные точки зрения по данному вопросу;

- реферат-доклад, наряду с анализом информации первоисточника, есть объективная оценка проблемы; этот реферат имеет развёрнутый характер.

Продуктивный содержит творческое или критическое осмысление реферируемого источника

Репродуктивные рефераты можно разделить на: **реферат-конспект** и **реферат-резюме**:

- реферат-конспект содержит фактическую информацию в обобщённом виде, иллюстрированный материал, различные сведения о методах исследования, результатах исследования и возможностях их применения;

- реферат-резюме содержит только основные положения данной темы.

Репродуктивный реферат воспроизводит содержание первичного текста.

Структура и признаки реферата

Реферат имеет определённую композицию:

1. Введение. Во вступлении обосновывается выбор темы, могут быть даны исходные данные реферируемого текста (название, где опубликован, в каком году), сообщены сведения об авторе (Ф. И. О., специальность), раскрывается проблематика выбранной темы;
2. Основная часть. Содержание реферируемого текста, приводятся и аргументируются основные тезисы;
3. Вывод. Делается общий вывод по проблеме, заявленной в реферате.

Реферат имеет следующие признаки:

- содержание реферата полностью зависит от содержания реферируемого источника;
- содержит точное изложение основной информации без искажений и субъективных оценок;
- имеет постоянные структуры.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка «зачтено»	Реферат оформлен по стандарту вуза. Вопросы рассмотрены полностью. Имеется хороший аналитический материал.
Оценка « не зачтено»	Вопросы рассмотрены поверхностно, без необходимых схем и диаграмм. Отсутствует ответ на какой-либо вопрос. Отсутствует аналитическая работа.

Примерная тематика рефератов

1. Функционально-структурный анализ технических и технологических систем;
2. Модели и моделирование систем и применения их в агроинженерии;
3. Закономерности развития технических и технологических систем в агроинженерии;
4. Методология системного анализа и агроинженерия;
5. Закономерности систем;
6. Структура и функция систем;
7. Составляющие систем и их характеристика;
8. Классификация систем и их характеристика;
9. Типы законов действующих в технических системах. Общая характеристика;
10. Закон полноты частей системы. Формулировка и основные понятия;
11. Законы «энергетической проводимости» системы. Формулировка и основные правила применения;
12. Закон диминизации технических систем;
13. Закон увеличения степени сложности системы;
14. Закон согласования ритмики частей системы;
15. Закон неравномерности развития технических систем.

4.1.3. Учебная дискуссия

Дискуссия используется для развития умений и навыков высказывать на основе полученных знаний самостоятельные критические суждения, аргументировано отстаивать собственную позицию, терпимо и уважительно относиться к иным суждениям и мнениям. **Учебная дискуссия проводится в рамках практического занятия.** Вопросы для обсуждения заранее сообщаются обучающимся. На практическом занятии обучающиеся должны обсудить, и аргументировано представить предложенную позицию. В конце дискуссии подводятся итоги

работа. Ответы обучающихся оцениваются оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Критерии оценки ответа (табл.) доводятся до сведения обучающихся в начале занятий. Оценка объявляется обучающемуся непосредственно после завершения дискуссии.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	<ul style="list-style-type: none"> - студент полно усвоил учебный материал; - показывает знание основных понятий темы, грамотно пользуется терминологией; - проявляет умение анализировать и обобщать информацию, навыки связного описания явлений и процессов; - демонстрирует умение излагать учебный материал в определенной логической последовательности; - показывает умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами; - демонстрирует сформированность и устойчивость знаний, умений и навыков; - показывает умение вести научную дискуссию, толерантно относясь к иным суждениям и оценкам; - могут быть допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов.
Оценка 4 (хорошо)	<p>ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков:</p> <ul style="list-style-type: none"> - в усвоении учебного материала допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа; - в изложении материала допущены незначительные неточности.
Оценка 3 (удовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> - неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала; - имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, описании явлений и процессов, исправленные после наводящих вопросов; - выявлена недостаточная сформированность знаний, умений и навыков, студент не может применить теорию в новой ситуации.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> - не раскрыто основное содержание учебного материала; - обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; - допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в описании явлений и процессов, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов; - не сформированы компетенции, отсутствуют соответствующие знания, умения и навыки.

4.1.4. Анализ конкретных ситуаций

Анализ конкретных ситуаций (case study) иллюстрирует реальные ситуации, встречаемые в профессиональной деятельности. Этот вид интерактивного обучения предполагает многовариантность решения поставленной перед студентами задачи.

Организация работы следующая. Преподаватель ставит перед студентами реальную практическую задачу. Студенты должны решить задачу, выбрав при этом наилучший с их точки зрения подход решения. Решение ситуационных задач позволяет не только самостоятельно выбирать способ решения задачи, но и обобщить весь материал, полученный за курс изучения дисциплины.

Ответ студента оценивается оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно». Оценка объявляется обучающемуся непосредственно после ответа и решения задачи. Критерии ответа приведены в таблице.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	Студент может предложить несколько подходов решения задачи и объяснить ход решения каждого из них.
Оценка 4 (хорошо)	Студент может предложить только один подход решения задачи, но верно объясняет ход решения.
Оценка 3 (удовлетворительно)	Может решить задачу после подсказки подхода
Оценка 2 (неудовлетворительно)	Не может решить задачу ни одним из подходов

4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

4.2.1. Зачет

Зачет является формой оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по разделам дисциплины. По результатам зачета обучающемуся выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

Зачет проводится по окончании чтения лекций и выполнения лабораторных (практических) занятий. Зачетным является последнее занятие по дисциплине. Зачет принимается преподавателями, проводившими лабораторные (практические) занятия, или читающими лекции по данной дисциплине. В случае отсутствия ведущего преподавателя зачет принимается преподавателем, назначенным распоряжением заведующего кафедрой. С разрешения заведующего кафедрой на зачете может присутствовать преподаватель кафедры, привлеченный для помощи в приеме зачета.

Присутствие на зачетах преподавателей с других кафедр без соответствующего распоряжения ректора, проректора по учебной работе или декана факультета не допускается.

Формы проведения зачетов (устный опрос по билетам, письменная работа, тестирование и др.) определяются кафедрой и доводятся до сведения обучающихся в начале семестра.

Для проведения зачета ведущий преподаватель накануне получает в деканате зачетно-экзаменационную ведомость, которая возвращается в деканат после окончания мероприятия в день проведения зачета или утром следующего дня.

Обучающиеся при явке на зачет обязаны иметь при себе зачетную книжку, которую они предъявляют преподавателю.

Во время зачета обучающиеся могут пользоваться с разрешения ведущего преподавателя справочной и нормативной литературой, другими пособиями и техническими средствами.

Время подготовки ответа в устной форме при сдаче зачета должно составлять не менее 20 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа - не более 10 минут.

Преподавателю предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины.

Качественная оценка «зачтено», внесенная в зачетную книжку и зачетно-экзаменационную ведомость, является результатом успешного усвоения учебного материала.

Результат зачета в зачетную книжку выставляется в день проведения зачета в присутствии самого обучающегося. Преподаватели несут персональную ответственность за своевременность и точность внесения записей о результатах промежуточной аттестации в зачетно-экзаменационную ведомость и в зачетные книжки.

Если обучающийся явился на зачет и отказался от прохождения аттестации в связи с неподготовленностью, то в зачетно-экзаменационную ведомость ему выставляется оценка «не зачтено».

Неявка на зачет отмечается в зачетно-экзаменационной ведомости словами «не явился».

Нарушение дисциплины, списывание, использование обучающимися неразрешенных печатных и рукописных материалов, мобильных телефонов, коммуникаторов, планшетных компьютеров, ноутбуков и других видов личной коммуникационной и компьютерной техники во время зачета запрещено. В случае нарушения этого требования преподаватель обязан удалить обучающегося из аудитории и проставить ему в ведомости оценку «не зачтено».

Обучающимся, не сдавшим зачет в установленные сроки по уважительной причине, индивидуальные сроки проведения зачета определяются приказом ректора Университета.

Обучающиеся, имеющие академическую задолженность, сдают зачет в сроки, определяемые Университетом. Информация о ликвидации задолженности отмечается в экзаменационном листе.

Допускается с разрешения деканата и досрочная сдача зачета с записью результатов в экзаменационный лист.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, могут сдавать зачеты в сроки, установленные индивидуальным учебным планом. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

Процедура проведения промежуточной аттестации для особых случаев изложена в «Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по ОПОП бакалавриата, специалитета и магистратуры» ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ (2016 г.).

Шкала и критерии оценивания ответа обучающегося представлены в таблице.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка «зачтено»	знание программного материала, усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой дисциплины, (допускается наличие малозначительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержание вопроса или погрешность не принципиального характера в ответе на вопросы).
Оценка «не зачтено»	пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы.

Вопросы к зачету

1. Понятие, задачи и этапы системного подхода.
2. Сущность и этапы последовательности системного подхода.
3. Понятие, системный анализ. Составные части системного анализа.
4. Понятие, системный анализ. Задачи исследования систем и их характеристика.
5. Определения понятие «система» и «технических систем». Свойства «систем».
6. Состояние и функционирование системы.
7. Составляющие системы. Определение и их характеристика.
8. Функция обратной связи в системах. Назначение. Виды обратной связи.
9. Практическое выделение (образование) системы.
10. Системный подход к «системе». Как практически проверить, является рассматриваемая система «системной»?
11. Классификация систем и их характеристика.
12. Понятие, принцип и метод и их отличительная особенность Принципы системного подхода.
13. Общесистемные закономерности.
14. Структура и функция систем. Основные понятия и их отличительные особенности.
15. Функционально-структурный подход и его характеристика.
16. Общесистемные закономерности.
17. Организация технических систем
18. Системный эффект (качество). Механизмы образования системных свойств.
19. Основные понятия – закона развития технических систем.
20. Группы системных законов. Формулировка и основные понятия.
21. Критерий определения технических систем среди других технических объектов.
22. Основные понятия о технологической системе. Структура технологических систем.
23. Модели технологических систем и их основные показатели.
24. Закономерности развития технологического процесса.
25. Математические модели и проблемы их построения.
26. Определение понятия модель и моделирования. Причины моделирования.
27. Цели моделирования. Особенности описательных и нормативных моделей.
28. Факторы, влияющие на качество создаваемых моделей.
29. Классификация моделей. Виды моделирования.
30. Модели в системном анализе. Методы моделирования систем.
31. Методы формализованного представления технических систем.
32. Выбор критерия оценки качества модели и оценивание параметров модели.

