

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Граков Федор Николаевич
Должность: Исполняющий обязанности директора Института агроинженерии
Дата подписания: 15.09.2024 13:16:10
Уникальный программный ключ:
654718f633077684ab957bcdde1f6e02b861f468

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

И.о. директора Института агроинженерии
_____ Н.Г. Корнещук
«23» мая 2024г.

Кафедра «Тракторы, сельскохозяйственные машины и земледелие»

Рабочая программа дисциплины

Б1. О.38 ТЕОРИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ И СИСТЕМНОГО АНАЛИЗА

Специальность **23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства**

Специализация **Технические средства агропромышленного комплекса**

Уровень высшего образования – **специалитет**

Квалификация – **инженер**

Форма обучения – **очная**

Челябинск
2024

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 11.08.2020 г. № 935. Программа предназначена для подготовки инженера по специальности **23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства**, специализация - **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 Ловчиков А.П.

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры «Тракторы, сельскохозяйственные машины и земледелие»

«15» мая 2024 г. (протокол № 8).

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



Ф.Н. Граков

Рабочая программа дисциплины одобрена методической комиссией Института агроинженерии

«21» мая 2024 г. (протокол № 5).

Председатель методической комиссии
Института агроинженерии,
доктор педагогических наук, доцент



Н.Г. Корнещук

Директор Научной библиотеки



И.В. Шатрова

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП	4
1.1.	Цель и задачи дисциплины	4
1.2.	Компетенции и индикаторы их достижений	4
2.	Место дисциплины в структуре ОПОП	5
3.	Объем дисциплины и виды учебной работы	5
3.1.	Распределение объема дисциплины по видам учебной работы	5
3.2.	Распределение учебного времени по разделам и темам	6
4.	Структура и содержание дисциплины, включающее практическую подготовку	6
4.1.	Содержание дисциплины	7
4.2.	Содержание лекций	8
4.3.	Содержание лабораторных занятий	9
4.4.	Содержание практических занятий	9
4.5.	Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся	10
5.	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	10
6.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	10
7.	Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины	11
8.	Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины	11
9.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	11
10.	Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	12
11.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	12
	Приложение. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся	14
	Лист регистрации изменений	29

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 следующему виду профессиональной деятельности: проектно-конструкторской.

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. Компетенции и индикаторы их достижений

ОПК-4. Способен проводить исследования, организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность при решении инженерных и научно-технических задач, включающих планирование и постановку сложного эксперимента, критическую оценку и интерпретацию результатов.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН	
ИД-1.ОПК-4 проводит исследования, организовывает самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность при решении инженерных и научно-	знания	Обучающийся должен знать: как проводит исследования, организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность при решении инженерных и научно-технических задач, включающих планирование и постановку сложного эксперимента, критическую оценку и интерпретацию результатов (Б.1.О.38 -3.1)
	умения	Обучающийся должен уметь: проводить исследования, организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность при решении инженерных и научно-технических задач, включающих планирование и постановку сложного эксперимента, критическую оценку и интерпретацию результатов (Б.1.О.38 –У.1)

технических задач, включающих планирование и постановку сложного эксперимента, критическую оценку и интерпретацию результатов	навыки	Обучающийся должен владеть: навыками: проведения исследования, организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность при решении инженерных и научно-технических задач, включающих планирование и постановку сложного эксперимента, критическую оценку и интерпретацию результатов (Б1.О..38-Н.1)
---	--------	--

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Теория технических систем и системного анализа» относится к базовой части Блока 1 (Б1.О.38) основной профессиональной образовательной программы по специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства, специализация – Технические средства агропромышленного комплекса.

3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц (ЗЕТ), 108 академических часа (далее часов).

Дисциплина изучается:

- очная форма обучения в 9 семестре.

3.1. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы*

Виды учебной работы	Количество часов
	по очной форме обучения
Контактная работа (всего), в том числе практическая подготовка*	48
<i>Лекции (Л)</i>	16
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	32
Лабораторные занятия (ЛЗ)	-
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	60
Контроль	-
Итого	108

3.2 Распределение учебного времени по темам Очная форма обучения

№ 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	x
2	Технические системы и их законы	16	6	-	4	6	x
3	Основное понятие - закона развития технических систем. Группы системных законов. Формулировки и основные понятия. Критерий определения технических систем.	32	2	-	4	26	x
4	Основные понятия. Структура. Закономерности развития технологического процесса	16	2	-	6	8	x
5	Методология системного анализа и модели	22	2	-	6	14	x
	Контроль	-	-	-	-	-	-
	Итого	108	16	-	32	60	-

4. Структура и содержание дисциплины, включающее практическую подготовку

Практическая подготовка при реализации учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) организуется путем проведения практических занятий, практикумов, лабораторных работ и иных аналогичных видов учебной деятельности, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка может включать в себя отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

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 микроуровень. 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. Технико-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

Очная форма обучения

№ п/п	Содержание лекций	Количество часов	Практическая подготовка
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	25 %

4.3 Содержание лабораторных занятий

Лабораторные занятия учебным планом не предусмотрены.

4.4 Содержание практических занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование практических занятий	Количество часов	Практическая подготовка
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	25%

4.5 Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся

4.5.1 Виды самостоятельной работы обучающихся

Виды самостоятельной работы обучающихся	Количество часов
	по очной форме обучения
Подготовка к практическим занятиям	32
Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов	20
Подготовка к промежуточной аттестации	8
Итого	60

4.5.2 Содержание самостоятельной работы обучающихся

№ пп	Наименование тем и вопросов	Количество часов
		по очной форме обучения
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. 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; Южно-Уральский ГАУ, Институт Агроинженерии - Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2016 - 357 с. - Доступ из сети Интернет: <http://nb.sursau.ru:8080/webdocs/ubmash/18.pdf>. - Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ubmash/18.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.

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:

1. Вдовин, В. М. Теория систем и системный анализ : учебник / В. М. Вдовин, Л. Е. Суркова, В. А. Валентинов. — 3-е изд. — Москва : Дашков и К, 2016. — 644 с. — ISBN 978-5-394-02139-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/93352>
2. Данелян Т. Я. Теория систем и системный анализ. (ТСиСА) [Электронный ресурс] / Т.Я. Данелян. Москва: Евразийский открытый институт, 2011.- 303 с. Доступ из локальной сети: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=90744>.
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:

1. Шкляр, М. Ф. Основы научных исследований : учебное пособие / М. Ф. Шкляр. — 6-е изд. — Москва : Дашков и К, 2017. — 208 с. — ISBN 978-5-394-02518-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/93545>
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 сити: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=583.
3. 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; Южно-Уральский ГАУ, Институт Агроинженерии - Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2016 - 357 с. - Доступ из сети Интернет: <http://nb.sursau.ru:8080/webdocs/ubmash/18.pdf>. - Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ubmash/18.pdf>.

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; Южно-Уральский ГАУ, Институт Агроинженерии - Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2016 - 357 с. - Доступ из сети Интернет: <http://nb.sursau.ru:8080/webdocs/ubmash/18.pdf>. - Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ubmash/18.pdf>.

- Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине "Теория технических систем и системного анализа" [Электронный ресурс]: для студентов специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства, 2. специализации № 3 - Технические средства агропромышленного комплекса, обучающихся по очной форме / сост. А. П. Ловчиков; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии - Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017 - 8 с. - Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru: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:

- Техэксперт (информационно-справочная система ГОСТов);
- «Сельхозтехника» (автоматизированная справочная система).
- My TestX10.2.

Операционная система специального назначения «Astra Linux Special Edition» с офисной программой LibreOffice, MyTestXPRo 11.0, nanoCAD Электро версия 10.0 локальная, nanoCAD Отопление версия 10.0 локальная, PTC MathCAD Education - University Edition, Мой Офис Стандартный, 1С: Предприятие 8. Комплект для обучения в высших и средних учебных заведениях, Windows 10 Home Single Language 1.0.63.71, APM WinMachine 15, Microsoft Windows PRO 10 Russian Academic OLP 1License NoLevel Legalization GetGenuine, Microsoft OfficeStd 2019 RUS OLP NL Acdmc, КОМПАС 3D v19, КОМПАС 3D v18, КОМПАС 3D v17, 1С: Университет ПРОФ 2.1, 1С: Колледж ПРОФ, Kaspersky Endpoint Security, Microsoft Windows Server CAL 2012 Russian Academic OPEN 1 License User CAL, Microsoft Win Starter 7 Russian Academic Open 1 License No Level Legalization Get Genuine, Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License NoLevel, Виртуальный учебный стенд «Электромонтаж» (СПО), MOODLE, «Наш Сад» Кристалл (версия 10).

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

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

1. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. 454080, Челябинская обл., г. Челябинск, ул. Сони Кривой, 48, аудитория № 338.

2. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. 454080, г. Челябинск, ул. Сони Кривой, д.48, Лабораторный корпус, аудитория 339.

3. Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. 454080, Челябинская обл., г. Челябинск, ул. Сони Кривой, 48, аудитории № 337.

4. Лаборатория уборочных машин Сектор А. 454080, Челябинская обл., г. Челябинск, ул. Сони Кривой, 48,

Помещение для самостоятельной работы обучающихся

5. Помещение для самостоятельной работы. 454080, г. Челябинск, проспект Ленина 75, аудитория № 303.

Перечень оборудования и технических средств обучения

Посадочные места по числу студентов, рабочее место преподавателя, выход в Интернет, внутривузовская компьютерная сеть, доступ в электронную информационно-образовательную среду.

Ауд. 339 Экран, проектор, ноутбук.

Ауд. 303

Компьютер в комплекте – 30 шт.

Сектор А

Учебно-наглядные пособия: Зерноуборочный комбайн «Вектор», «ACROS».

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации
обучающихся

СОДЕРЖАНИЕ

1. Компетенции и их индикаторы в процессе освоения дисциплины.....	16
2. Показатели, критерии и шкала оценивания достижения сформированности компетенций.....	17
3. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этап(ы) сформированности компетенций в процессе освоения дисциплины.....	19
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций.....	19
4.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости в процессе практической подготовки.....	19
4.1.1 Опрос на практическом занятии.....	19
4.1.2 Оценивание по лабораторной работе.....	21
4.1.3 Тестирование.....	21
4.2 Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации..	24
4.2.1 Зачет.....	24

1. Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины

ОПК-4. Способен проводить исследования, организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность при решении инженерных и научно-технических задач, включающих планирование и постановку сложного эксперимента, критическую оценку и интерпретацию результатов.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН			Наименование оценочных средств	
	знания	умения	навыки	Текущая аттестация	Промежуточная аттестация
ИД-1.ОПК-4 проводит исследования, организовывает самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность при решении инженерных и научно-технических задач, включающих планирование и постановку сложного эксперимента, критическую оценку и интерпретацию результатов	Обучающийся должен знать: как проводить исследования, организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность при решении инженерных и научно-технических задач, включающих планирование и постановку сложного эксперимента, критическую оценку и интерпретацию результатов (Б.1.О.38 -3.1)	Обучающийся должен уметь: проводить исследования, организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность при решении инженерных и научно-технических задач, включающих планирование и постановку сложного эксперимента, критическую оценку и интерпретацию результатов (Б.1.О.38 –У.1)	Обучающийся должен владеть: навыками: проведения исследования, организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность при решении инженерных и научно-технических задач, включающих планирование и постановку сложного эксперимента, критическую оценку и интерпретацию результатов (Б1.О..38-Н.1)	1. Ответ на практическом занятии; 2. Тестирование	1. Зачет

2. Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения компетенций

ОПК-4. Способен проводить исследования, организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность при решении инженерных и научно-технических задач, включающих планирование и постановку сложного эксперимента, критическую оценку и интерпретацию результатов.

Показатели оценивания (ЗУН)	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Б.1.О.38-3.1	Обучающийся не знает как проводить исследования, организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность при решении инженерных и научно-технических задач, включающих планирование и постановку сложного эксперимента, критическую оценку и интерпретацию результатов	Обучающийся слабо знает, как проводить исследования, организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность при решении инженерных и научно-технических задач, включающих планирование и постановку сложного эксперимента, критическую оценку и интерпретацию результатов	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает как проводить исследования, организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность при решении инженерных и научно-технических задач, включающих планирование и постановку сложного эксперимента, критическую оценку и интерпретацию результатов	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает как проводить исследования, организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность при решении инженерных и научно-технических задач, включающих планирование и постановку сложного эксперимента, критическую оценку и интерпретацию результатов
Б.1.О.38 -У.1	Обучающийся не умеет проводить исследования, организовывать самостоятельную и коллективную	Обучающийся слабо умеет проводить исследования, организовывать самостоятельную и	Обучающийся умеет с незначительными ошибками и отдельными пробелами проводить исследования,	Обучающийся умеет проводить исследования, организовывать самостоятельную и коллективную научно-

	научно-исследовательскую деятельность при решении инженерных и научно-технических задач, включающих планирование и постановку сложного эксперимента, критическую оценку и интерпретацию результатов	коллективную научно-исследовательскую деятельность при решении инженерных и научно-технических задач, включающих планирование и постановку сложного эксперимента, критическую оценку и интерпретацию результатов	организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность при решении инженерных и научно-технических задач, включающих планирование и постановку сложного эксперимента, критическую оценку и интерпретацию результатов	исследовательскую деятельность при решении инженерных и научно-технических задач, включающих планирование и постановку сложного эксперимента, критическую оценку и интерпретацию результатов
Б.1.О.38-Н.1	Обучающийся не владеет навыками и способностью, проведения исследования, организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность при решении инженерных и научно-технических задач, включающих планирование и постановку сложного эксперимента, критическую оценку и интерпретацию результатов	Обучающийся слабо владеет навыками и способностью, навыками и способностью, проведения исследования, организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность при решении инженерных и научно-технических задач, включающих планирование и постановку сложного эксперимента, критическую оценку и интерпретацию результатов	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет навыками и способностью, навыками и способностью, проведения исследования, организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность при решении инженерных и научно-технических задач, включающих планирование и постановку сложного эксперимента, критическую оценку и интерпретацию результатов	Обучающийся свободно владеет навыками и способностью, проведения исследования, организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность при решении инженерных и научно-технических задач, включающих планирование и постановку сложного эксперимента, критическую оценку и интерпретацию результатов

3. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, сформированных в процессе освоения дисциплины

Типовые контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, 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; Южно-Уральский ГАУ, Институт Агроинженерии - Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2016 - 357 с. - Доступ из сети Интернет: <http://nb.sursau.ru:8080/webdocs/ubmash/18.pdf>. - Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ubmash/18.pdf>.

- Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине "Теория технических систем и системного анализа" [Электронный ресурс]: для студентов специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства, 1. специализации № 3 - Технические средства агропромышленного комплекса, обучающихся по очной форме / сост. А. П. Ловчиков; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии - Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017 - 8 с. - Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru: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 в процессе практической подготовки

4.1.1. Опрос 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».

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	
1	Охарактеризовать определения основных понятий составных частей систем. Практическое выделение (образований) системы	ИД-1.ОПК-4 проводит исследования, организывает самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность при решении инженерных и научно-технических задач, включающих планирование и постановку сложного эксперимента, критическую оценку и интерпретацию результатов
2	Классификация систем. Принципы системного подхода. Общесистемные закономерности	
3	Принципы системного подхода	
4	Общесистемные закономерности	
5	Состояние и функционирование системы. Соотношение функций и структуры систем	
6	Структура системы. Виды структур. Сравнительный анализ структур	
7	Инструментарий функционально-структурного подхода	
8	Алгоритм функционально-структурного подхода	
9	Структура технических систем. Определение структуры, элемент структуры. Типы	
10	Состояние технических систем. Процесс. Состояние функции системы. Функционирование системы	
11	Организация технических систем	
12	Связи и управление. Основные связи в технических системах	
13	Цель и функции. Типы законов действующих в технических системах. Общая характеристика	
14	Алгоритм оценки технических систем по частным параметрам	
15	Модели технологических систем и их основные показатели	
16	Закономерности развития технологического процесса.	
17	Этапы системного анализа	
18	Модели и математическое описание объектов в системном анализе	

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

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	<ul style="list-style-type: none"> - обучающийся 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; - могут быть допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов.
Оценка 4 (хорошо)	<ul style="list-style-type: none"> - ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков: - в усвоении учебного материала допущены небольшие пробелы, не искажившие 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, 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 явлений и процессов, решении задач, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов; - не сформированы компетенции, отсутствуют соответствующие знания, умения и навыки.

4.1.2 Оценивание отчета на лабораторном занятии

Не предусмотрено учебным планом.

4.1.3. Тестирование

Тестирование используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным темам или разделам дисциплины. Тест представляет собой комплекс стандартизированных заданий, позволяющий упростить процедуру измерения знаний и умений обучающихся.

Обучающимся выдаются тестовые задания с формулировкой вопросов и предложением выбрать один правильный ответ из нескольких вариантов ответов.

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
1	<p>Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины</p> <p>1. Совокупность всех объектов, изменение свойств которых влияет на системы, а также тех объектов, чьи свойства меняются в результате поведения системы, это:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. среда 2. подсистема 3. компоненты <p>2. Простейшая, неделимая часть системы, определяемая в зависимости от цели построения и анализа системы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. компонент 2. наблюдатель 3. элемент 4. атом <p>3. Компонент системы - это:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. часть системы, обладающая свойствами системы и имеющая собственную подцель 2. предел членения системы с точки зрения аспекта рассмотрения 3. средство достижения цели 4. совокупность однородных элементов системы <p>4. Ограничение системы свободы элементов определяют понятием</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. критерий 2. цель 3. связь 4. страта <p>5. Способность системы в отсутствии внешних воздействий сохранять своё состояние сколь угодно долго определяется понятием</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. устойчивость 2. развитие 	<p>ИД-1. ОПК-4 проводит исследования, организывает самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность при решении инженерных и научно-технических задач, включающих планирование и постановку сложного эксперимента, критическую оценку и интерпретацию результатов</p>

	<ol style="list-style-type: none"> 3. равновесие 4. поведение 	
	<p>6. Объединение некоторых параметров системы в параметре более высокого уровня - это</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. синергия 2. агрегирование 3. иерархия 	
	<p>7. Сетевая структура представляет собой</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. декомпозицию системы во времени 2. декомпозицию системы в пространстве 3. относительно независимые, взаимодействующие между собой подсистемы 4. взаимоотношения элементов в пределах определённого уровня 	
	<p>8. Уровень иерархической структуры, при которой система представлена в виде взаимодействующих подсистем, называется</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. стратой 2. эшелоном 3. слоем 	
	<p>9. Какого вида структуры систем не существует</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. с произвольными связями 2. горизонтальной 3. смешанной 	
	<p>10. При представлении объекта в виде диффузной системы</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. удаётся определить все элементы системы и их взаимосвязи 2. не ставится задача определить все компоненты и их связи 3. исследуются наименее изученные объекты и процессы 	

По результатам теста обучающемуся выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Критерии оценивания ответа (табл.) доводятся до сведения обучающихся до начала тестирования. Результат тестирования объявляется обучающемуся непосредственно после его сдачи.

Шкала	Критерии оценивания (% правильных ответов)
Оценка 5 (отлично)	80-100
Оценка 4 (хорошо)	70-79
Оценка 3 (удовлетворительно)	50-69
Оценка 2 (неудовлетворительно)	менее 50

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 практических занятий. Зачет принимается преподавателями, проводившими 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 зачете преподавателей с других кафедр без соответствующего распоряжения ректора, проректора по учебной и воспитательной работе, заместителя директора института по учебной работе не допускается.

Форма(ы) проведения зачета (*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 секретариате директората зачетно-экзаменационную ведомость, которая возвращается в секретариат после окончания мероприятия в день проведения зачета или утром следующего дня.

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 зачетно-экзаменационную ведомость, является результатом успешного усвоения учебного материала.

Результат зачета выставляется в зачетно-экзаменационную ведомость 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.

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 заместителем директора института по учебной работе.

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

Допускается с разрешения заместителя директора института по учебной работе 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.

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	
1.	<p>Контрольные вопросы, выносимые на зачет</p> <p>1. Понятие, задачи и этапы системного подхода.</p> <p>2. Сущность и этапы последовательности системного подхода.</p> <p>3. Понятие, системный анализ. Составные части системного анализа.</p> <p>4. Понятие, системный анализ. Задачи исследования систем и их характеристика.</p>	ИД-1. ОПК-4 проводит исследования, организывает самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность при решении

<ol style="list-style-type: none"> 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. 	<p>инженерных и научно-технических задач, включающих планирование и постановку сложного эксперимента, критическую оценку и интерпретацию результатов</p>
--	--

Шкала и критерии оценивания ответа обучающегося представлены в таблице.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка «зачтено»	<p>знание программного материала, усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой дисциплины, правильное решение задачи (допускается наличие малозначительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержания вопроса, или погрешность непринципиального характера в ответе на вопросы).</p> <p>Дополнительным условием получения оценки «зачтено» могут стать хорошие показатели в ходе проведения текущего контроля и систематическая активная работа на учебных занятиях.</p>
Оценка «не зачтено»	пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы.

Шкала и критерии оценивания ответа обучающегося представлены в таблице.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	<ul style="list-style-type: none"> - обучающийся полно усвоил учебный материал; - показывает знание основных понятий дисциплины, грамотно пользуется терминологией; - проявляет умение анализировать и обобщать информацию, навыки связного описания явлений и процессов; - демонстрирует умение излагать материал в определенной логической последовательности; - показывает умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами; - демонстрирует сформированность и устойчивость знаний, умений и навыков; - могут быть допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов.
Оценка 4 (хорошо)	<ul style="list-style-type: none"> - ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков: - в усвоении учебного материала допущены пробелы, не исказившие содержание ответа; - в изложении материала допущены незначительные неточности.
Оценка 3 (удовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> - знание основного программного материала в минимальном объеме, погрешности непринципиального характера в ответе на экзамене: неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопросов;

	<ul style="list-style-type: none"> - 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, обучающийся не может применить теорию в новой ситуации.
<p>Оценка 2 (неудовлетворительно)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы; - 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.

