


Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования  
«Кузбасская государственная сельскохозяйственная академия»  
Кафедра агроинженерии

УТВЕРЖДЕН

на заседании кафедры

«08» 09 2022 г., протокол № 1

заведующий кафедрой

 О.В. Санкина  
(подпись)

# ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПРИЛОЖЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**Б1.Б.43 ТЕОРИЯ РЕШЕНИЯ ИЗОБРЕТАТЕЛЬСКИХ ЗАДАЧ**

для студентов специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства  
Специализация Технические средства агропромышленного комплекса

Разработчик: Быков С.Н.

Кемерово 2022

## СОДЕРЖАНИЕ

1	ПОКАЗАТЕЛИ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ.....	3
1.1	Перечень компетенций.....	3
1.2	Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования.....	4
1.3	Описание шкал оценивания .....	9
1.4	Общая процедура и сроки проведения оценочных мероприятий.....	10
2	ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ.....	8
2.1	Текущий контроль знаний студентов.....	8
2.2	Промежуточная аттестация.....	10
2.3	Типовой вариант для тестирования.....	11
2.4	Типовой экзаменационный билет .....	16
3	МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ .....	17

# **1 ПОКАЗАТЕЛИ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ**

## **1.1 Перечень компетенций**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

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

УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий

## 1.2 Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Конечными результатами освоения программы дисциплины являются сформированные когнитивные дескрипторы «знать», «уметь», «владеть» (З1, У1, В1, З2, У2, В2), расписанные по отдельным компетенциям. Формирование этих дескрипторов происходит в течение изучения дисциплины по этапам в рамках различного вида занятий и самостоятельной работы.

Таблица 1 – Соответствие этапов (уровней) освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания

УК-1		Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач				
Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения				
		1	2	3	4	5
<b>Первый этап</b> (начало формирования) <i>Анализирует задачу, осуществляет её декомпозицию, выделяет этапы и действия по решению задачи.</i>	<b>Владеть:</b> навыками определения действий по решению задач <b>В1</b>	Не владеет	Фрагментарное владение навыками определения действий по решению задач	В целом успешное, но не систематическое владение навыками определения действий по решению задач	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, владение навыками определения действий по решению задач	Успешное и систематическое владение навыками определения действий по решению задач
	<b>Уметь:</b> анализировать поставленные задачи, выделять основные этапы <b>У1</b>	Не умеет	Фрагментарное умение анализировать поставленные задачи, выделять основные этапы	В целом успешное, но не систематическое умение анализировать поставленные задачи, выделять основные этапы	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение анализировать поставленные задачи, выделять основные этапы	Успешное и систематическое умение анализировать поставленные задачи, выделять основные этапы
	<b>Знать:</b> основы анализа и декомпозиции задач <b>З1</b>	Не знает	Фрагментарные знания об основах анализа и декомпозиции задач	В целом успешные, но не систематические знания об основах анализа и декомпозиции задач	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы, знания об основах анализа и декомпозиции задач	Успешные и систематические знания об основах анализа и декомпозиции задач
<b>Второй этап</b> (продолжение формирования) <i>Осуществляет поиск и критический анализ информации, необходимой для решения поставленных задач</i>	<b>Владеть:</b> приемами поиска и систематизации информации, необходимой для решения поставленных задач <b>В2</b>	Не владеет	Фрагментарное владение приемами поиска и систематизации информации, необходимой для решения поставленных задач	В целом успешное, но не систематическое владение приемами поиска и систематизации информации, необходимой для решения поставленных задач	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, владение приемами поиска и систематизации информации, необходимой для решения поставленных задач	Успешное и систематическое владение приемами поиска и систематизации информации, необходимой для решения поставленных задач
	<b>Уметь:</b> использовать различные способы поиска и анализа информации <b>У2</b>	Не умеет	Фрагментарное умение использовать различные способы поиска и анализа информации	В целом успешное, но не систематическое умение использовать различные способы поиска и анализа информации	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение использовать различные способы поиска и анализа информации	Успешное и систематическое умение использовать различные способы поиска и анализа информации

	<b>Знать:</b> основы критического анализа, поиска и синтеза информации <b>32</b>	Не знает	Фрагментарные знания об основах критического анализа, поиска и синтеза информации	В целом успешные, но не систематические знания об основах критического анализа, поиска и синтеза информации	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы, знания об основах критического анализа, поиска и синтеза информации	Успешные и систематические знания об основах критического анализа, поиска и синтеза информации
<b>Четвертый этап</b> (завершение формирования) <b>Обобщает данные по актуальным научным проблемам, относящимся к профессиональной области, грамотно, логично и аргументировано формирует собственные суждения.</b>	<b>Владеть:</b> навыками грамотного, логичного и аргументированного изложения собственного суждения по актуальным научным проблемам <b>В4</b>	Не владеет	Фрагментарное владение навыками грамотного, логичного и аргументированного изложения собственного суждения по актуальным научным проблемам	В целом успешное, но не систематическое владение навыками грамотного, логичного и аргументированного изложения собственного суждения по актуальным научным проблемам	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, владение навыками грамотного, логичного и аргументированного изложения собственного суждения по актуальным научным проблемам	Успешное и систематическое владение навыками грамотного, логичного и аргументированного изложения собственного суждения по актуальным научным проблемам
	<b>Уметь:</b> формировать собственное суждение по актуальным научным проблемам <b>У4</b>	Не умеет	Фрагментарное умение формировать собственное суждение по актуальным научным проблемам	В целом успешное, но не систематическое умение формировать собственное суждение по актуальным научным проблемам	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение формировать собственное суждение по актуальным научным проблемам	Успешное и систематическое умение формировать собственное суждение по актуальным научным проблемам
	<b>Знать:</b> актуальные научные проблемы профессиональной области <b>34</b>	Не знает	Фрагментарные знания об актуальных научных проблемах профессиональной области	В целом успешные, но не систематические знания об актуальных научных проблемах профессиональной области	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы, знания об актуальных научных проблемах профессиональной области	Успешные и систематические знания об актуальных научных проблемах профессиональной области

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения					
		1	2	3	4	5	
<b>УК-2</b> <b>Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</b>	<b>Первый этап</b> (начало формирования) <b>Определяет круг задач в рамках поставленной цели</b>	<b>Владеть:</b> навыками анализа нормативных актов, регулирующих отношения в различных сферах жизнедеятельности <b>В1</b>	Не владеет	Фрагментарное владение навыками анализа нормативных актов, регулирующих отношения в различных сферах жизнедеятельности	В целом успешное, но не систематическое владение навыками анализа нормативных актов, регулирующих отношения в различных сферах жизнедеятельности	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение навыками анализа нормативных актов, регулирующих отношения в различных сферах жизнедеятельности	Успешное и систематическое владение навыками анализа нормативных актов, регулирующих отношения в различных сферах жизнедеятельности
		<b>Уметь:</b> использовать нормативно-правовые знания в различных сферах жизнедеятельности <b>У1</b>	Не умеет	Фрагментарное умение использовать нормативно-правовые знания в различных сферах жизнедеятельности	В целом успешное, но не систематическое умение использовать нормативно-правовые знания в различных сферах жизнедеятельности	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение использовать нормативно-правовые знания в различных сферах жизнедеятельности	Успешное и систематическое умение использовать нормативно-правовые знания в различных сферах жизнедеятельности
		<b>Знать:</b> права, свободы и	Не знает	Фрагментарные знания о правах, свободах и	В целом успешные, но не систематические знания о	В целом успешные, но содержащие отдельные	Успешные и систематические знания о

	обязанности человека и гражданина <b>31</b>		обязанностях человека и гражданина	правах, свободах и обязанностях человека и гражданина	пробелы знания о правах, свободах и обязанностях человека и гражданина	правах, свободах и обязанностях человека и гражданина
<b>Второй этап</b> (завершение формирования) <i>Выбирает оптимальные способы решения задач, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</i>	<b>Владеть:</b> навыками реализации и защиты своих прав, способностью анализировать основные нормативно-правовые акты <b>В2</b>	Не владеет	Фрагментарное владение навыками реализации и защиты своих прав, способностью анализировать основные нормативно-правовые акты	В целом успешное, но не систематическое владение навыками реализации и защиты своих прав, способностью анализировать основные нормативно-правовые акты	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение навыками реализации и защиты своих прав, способностью анализировать основные нормативно-правовые акты	Успешное и систематическое владение навыками реализации и защиты своих прав, способностью анализировать основные нормативно-правовые акты
	<b>Уметь:</b> защищать гражданские права, самостоятельно использовать знания об основах общей теории государства и права и базовые отрасли российского права в своей деятельности <b>У2</b>	Не умеет	Фрагментарное умение защищать гражданские права, самостоятельно использовать знания об основах общей теории государства и права и базовые отрасли российского права в своей деятельности	В целом успешное, но не систематическое защищать гражданские права, самостоятельно использовать знания об основах общей теории государства и права и базовые отрасли российского права в своей деятельности	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы защищать гражданские права, самостоятельно использовать знания об основах общей теории государства и права и базовые отрасли российского права в своей деятельности	Успешное и систематическое защищать гражданские права, самостоятельно использовать знания об основах общей теории государства и права и базовые отрасли российского права в своей деятельности
	<b>Знать:</b> основные положения и нормы конституционного, гражданского, семейного, трудового, земельного, административного и уголовного права, организацию судебных, правоприменительных и правоохранительных органов <b>32</b>	Не знает	Фрагментарные знания об основных положениях и нормах конституционного, гражданского, семейного, трудового, земельного, административного и уголовного права, организации судебных, правоприменительных и правоохранительных органов	В целом успешные, но не систематические знания об основных положениях и нормах конституционного, гражданского, семейного, трудового, земельного, административного и уголовного права, организации судебных, правоприменительных и правоохранительных органов	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы знания об основных положениях и нормах конституционного, гражданского, семейного, трудового, земельного, административного и уголовного права, организации судебных, правоприменительных и правоохранительных органов	Успешные и систематические знания об основных положениях и нормах конституционного, гражданского, семейного, трудового, земельного, административного и уголовного права, организации судебных, правоприменительных и правоохранительных органов

<b>ОПК-1</b>	<b>Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий</b>					
<b>Этап (уровень) освоения компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b> (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	<b>Критерии оценивания результатов обучения</b>				
		1	2	3	4	5
<b>Первый этап</b> (начало формирования)	<b>Владеть:</b> навыками использования	Не владеет	Фрагментарное владение навыками	В целом успешное, но не систематическое	В целом успешное, но содержащее отдельные	Успешное и систематическое

<i>Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности</i>	основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности <b>В1</b>		использования основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	владение навыками использования основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	пробелы владение навыками использования основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	владение навыками использования основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности
	<b>Уметь:</b> использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности <b>У1</b>	Не умеет	Фрагментарное умение использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	В целом успешное, но не систематическое умение использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	Успешное и систематическое умение использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности
	<b>Знать:</b> основные законы естественнонаучных дисциплин <b>З1</b>	Не знает	Фрагментарные знания об основных законах естественнонаучных дисциплин	В целом успешные, но не систематические знания об основных законах естественнонаучных дисциплин	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы знания об основных законах естественнонаучных дисциплин	Успешные и систематические знания об основных законах естественнонаучных дисциплин
<b>Второй уровень</b> (продолжение формирования) <i>Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в профессиональной деятельности</i>	<b>Владеть:</b> аппаратом математического моделирования при решении задач различной природы <b>В2</b>	Не владеет	Фрагментарное владение аппаратом математического моделирования при решении задач различной природы	В целом успешное, но не систематическое владение аппаратом математического моделирования при решении задач различной природы	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение аппаратом математического моделирования при решении задач различной природы	Успешное и систематическое владение аппаратом математического моделирования при решении задач различной природы
	<b>Уметь:</b> применять основные приемы математического моделирования при решении задач различной природы <b>У2</b>	Не умеет	Фрагментарное умение применять основные приемы математического моделирования при решении задач различной природы	В целом успешное, но не систематическое умение применять основные приемы математического моделирования при решении задач различной природы	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение применять основные приемы математического моделирования при решении задач различной природы	Успешное и систематическое умение применять основные приемы математического моделирования при решении задач различной природы
	<b>Знать:</b> основные принципы построения и классификацию математических моделей <b>З2</b>	Не знает	Фрагментарные знания об основных принципах построения и классификации математических моделей	В целом успешные, но не систематические знания об основных принципах построения и классификации математических моделей	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы знания об основных принципах построения и классификации математических моделей	Успешные и систематические знания об основных принципах построения и классификации математических моделей

<b>Третий уровень</b> (продолжение формирования) <i>Применяет информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в профессиональной деятельности</i>	<b>Владеть:</b> современными методиками обработки экспериментальных данных при решении задач различной природы <b>В3</b>	Не владеет	Фрагментарное владение современными методиками обработки экспериментальных данных при решении задач различной природы	В целом успешное, но не систематическое владение современными методиками обработки экспериментальных данных при решении задач различной природы	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение современными методиками обработки экспериментальных данных при решении задач различной природы	Успешное и систематическое владение современными методиками обработки экспериментальных данных при решении задач различной природы
	<b>Уметь:</b> применять современные методики обработки экспериментальных данных <b>У3</b>	Не умеет	Фрагментарное умение применять современные методики обработки экспериментальных данных	В целом успешное, но не систематическое умение применять современные методики обработки экспериментальных данных	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение применять современные методики обработки экспериментальных данных	Успешное и систематическое умение применять современные методики обработки экспериментальных данных
	<b>Знать:</b> современные методы обработки экспериментальных данных <b>З3</b>	Не знает	Фрагментарные знания о современных методах обработки экспериментальных данных	В целом успешные, но не систематические знания о современных методах обработки экспериментальных данных	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы знания о современных методах обработки экспериментальных данных	Успешные и систематические знания о современных методах обработки экспериментальных данных
<b>Четвертый уровень</b> (завершение формирования) <i>Пользуется специальными программами и базами данных при решении типовых задач в профессиональной деятельности</i>	<b>Владеть:</b> навыками решения типовых задач, используя специальные программы и базы данных <b>В4</b>	Не владеет	Фрагментарное владение навыками решения типовых задач, используя специальные программы и базы данных	В целом успешное, но не систематическое владение навыками решения типовых задач, используя специальные программы и базы данных	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, владение навыками решения типовых задач, используя специальные программы и базы данных	Успешное и систематическое владение навыками решения типовых задач, используя специальные программы и базы данных
	<b>Уметь:</b> применять специальные программы и базы данных <b>У4</b>	Не умеет	Фрагментарное умение применять специальные программы и базы данных	В целом успешное, но не систематическое умение применять специальные программы и базы данных	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение применять специальные программы и базы данных	Успешное и систематическое умение применять специальные программы и базы данных
	<b>Знать:</b> специальные программы, применяемые для решения типовых задач	Не знает	Фрагментарные знания о специальных программах, применяемых для	В целом успешные, но не систематические знания о специальных программах,	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы знания о специальных программах,	Успешные и систематические знания о специальных программах,



	34		решения типовых задач	применяемых для решения типовых задач	применяемых для решения типовых задач	применяемых для решения типовых задач
--	----	--	-----------------------	---------------------------------------	---------------------------------------	---------------------------------------

Этапы формирования компетенций реализуются в ходе освоения дисциплины, что отражается в тематическом плане дисциплины.

### 1.3 Описание шкал оценивания

Для оценки составляющих компетенции при **текущем контроле и промежуточной аттестации** используется балльно-рейтинговая система оценок. При оценке контрольных мероприятий преподаватель руководствуется критериями оценивания результатов обучения (таблица 1), суммирует баллы за каждое контрольное задание и переводит полученный результат в вербальный аналог, руководствуясь таблицей 2 и формулой 1.

Таблица 2 – Сопоставление оценок когнитивных дескрипторов с результатами освоения программы дисциплины

Балл	Соответствие требованиям критерия	Выполнение критерия	Вербальный аналог	
1	2	3	4	
5	результат, содержащий полный правильный ответ, полностью соответствующий требованиям критерия	85-100% от максимального количества баллов	отлично	зачтено
4	результат, содержащий неполный правильный ответ (степень полноты ответа – более 75%) или ответ, содержащий незначительные неточности, т.е. ответ, имеющий незначительные отступления от требований критерия	75-84,9% от максимального количества баллов	хорошо	
3	результат, содержащий неполный правильный ответ (степень полноты ответа – до 75%) или ответ, содержащий незначительные неточности, т.е. ответ, имеющий незначительные отступления от требований критерия	60-74,9% от максимального количества баллов	удовлетворительно	
2	результат, содержащий неполный правильный ответ, содержащий значительные неточности, ошибки (степень полноты ответа – менее 60%)	до 60% от максимального количества баллов	неудовлетворительно	не зачтено
1	неправильный ответ (ответ не по существу задания) или отсутствие ответа, т.е. ответ, не соответствующий полностью требованиям критерия	0% от максимального количества баллов		

Расчет доли выполнения критерия от максимально возможной суммы баллов проводится по формуле 1:

$$A = \frac{\sum_{i=1}^n m_i k_i}{5 \cdot \sum_{i=1}^n m_i} \cdot 100\% \quad (1)$$

где n – количество формируемых когнитивных дескрипторов;

$m_i$  – количество оценочных средств i-го дескриптора;

$k_i$  – балльный эквивалент оцениваемого критерия i-го дескриптора;

5 – максимальный балл оцениваемого результата обучения.

Затем по таблице 2 (столбец 3) определяется принадлежность найденного значения А (в %) к доле выполнения критерия и соответствующий ему вербальный аналог.

Вербальным аналогом результатов зачета являются оценки «зачтено / не зачтено», экзамена – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», которые заносятся в экзаменационную (зачетную) ведомость (в то числе электронную) и зачетную книжку. В зачетную книжку заносятся только положительные оценки. Подписанный преподавателем экземпляр ведомости сдаётся не позднее следующего дня в деканат, а второй хранится на кафедре.

В случае неявки студента на экзамен (зачет) в экзаменационной ведомости делается отметка «не явился».

#### **1.4 Общая процедура и сроки проведения оценочных мероприятий**

Оценивание результатов обучения студентов по дисциплине осуществляется по регламентам текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль в семестре проводится с целью обеспечения своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы студентов. Объектом текущего контроля являются конкретизированные результаты обучения (учебные достижения) по дисциплине.

Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины (или её части). Форма промежуточной аттестации по дисциплине определяется рабочим учебным планом.

Итоговая оценка определяется на основании таблицы 2.

Организация и проведение промежуточной аттестации регламентируется внутренними локальными актами.

#### **Классическая форма сдачи зачета (собеседование)**

Зачет проводится в учебных аудиториях института. Студенту задаются вопросы из комплекта вопросов для зачета. Преподаватель может задавать студентам любые дополнительные вопросы по программе дисциплины.

Во время подготовки, использование конспектов лекций, методической литературы, мобильных устройств связи и других источников информации запрещено.

Студенты имеют право делать черновые записи только на черновиках выданных преподавателем.

Студенты, не прошедшие промежуточную аттестацию по графику сессии, должны ликвидировать задолженность в установленном порядке.

## **2 ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ**

### **2.1 Текущий контроль знаний студентов**

#### **Комплект вопросов для собеседования**

1. История возникновения ТРИЗ. Постулаты ТРИЗ.
2. Система понятий ТРИЗ. Законы развития технических систем
3. Линии развития технических систем. Противоречия в технических системах
4. Стандарты на решение технических задач. Модели решения технических задач.
5. Вепольный анализ. Алгоритмы решения технических задач.
6. Понятие технического объекта и технической системы. Главная функция технической системы.
7. Предназначение и техническая функция системы. Дополнительная функция технической системы.
8. Латентная функция технической системы. Основные и вспомогательные функции элементов технической системы.
9. Эволюция технической системы. Полная техническая система.
10. Структурная схема технической системы. Понятие подсистемы технической системы.
11. Поиск неиспользованных резервов совершенствования технической системы. Ресурсы развития технической системы.
12. Элемент технической системы. Надсистема технической системы.
13. Системный подход. Проблемы несовершенства подсистем и надсистем.
14. Источники изобретательских задач. Фрагмент действительности.
15. Описание исходной ситуации изобретательской задачи. Проблемная часть исходной ситуации.
16. Нежелательный эффект ситуации. Цели улучшения ситуации.
17. Ограничения изобретательской задачи. Предельный случай увеличения количества ограничений.
18. Мини-задача. Формулирование изобретательской задачи в реальной ситуации.
19. Анализ изобретательской ситуации. Причинно-следственные цепочки ситуации
20. Большие последствия из-за незначительных причин. Выявление причин последствий.
21. Методические выводы анализа. Использование методов и инструментов из разных областей науки и техники.
22. Поиск причин в подсистемах и надсистемах. Построение цепочки внутри подсистемы.
23. Причины физической и химической природы. Построение цепочки в надсистему.

24. Принцип дробления: сущность и примеры.
25. Принцип вынесения: сущность и примеры.
26. Принцип местного качества: сущность и примеры.
27. Принцип асимметрии: сущность и примеры.
28. Принцип объединения: сущность и примеры.
29. Принцип универсальности: сущность и примеры.
30. Принцип “матрешки”: сущность и примеры.
31. Принцип противовеса: сущность и примеры.
32. Принцип предварительного антидействия: сущность и примеры.
33. Принцип предварительного действия: сущность и примеры.
34. Принцип “заранее подложенной подушки”: сущность и примеры.
35. Принцип эквипотенциальности: сущность и примеры.
36. Принцип “наоборот”: сущность и примеры.
37. Принцип сфероидальности: сущность и примеры.
38. Принцип динамичности: сущность и примеры.
39. Принцип частичного или избыточного действия: сущность и примеры.

## 2.2 Промежуточная аттестация

### Вопросы к зачету

1. Структурные уровни технических систем. Узлы и детали.
2. Структура целей. Методика построения дерева целей.
3. Выстраивание иерархии целей. Технические средства достижения целей.
4. Специфика решения организационных задач. Оценка рисков проекта.
5. Комплекс решаемых задач. Использование деревьев целей при анализе изобретательских ситуаций.
6. Выбор направлений движения в поисках решения. Ориентиры успешного движения к цели.
7. Оценка успешности решения. Затраты на выполнение функций.
8. Нулевые затраты на получение полезного эффекта. Идеальная машина.
9. Коэффициент полезного действия. Идеальный конечный результат.
10. Понятие ресурса. Получение высокоидеального решения.
11. Выполнение функции с минимальными затратами. Классификация ресурсов.
12. Энергетические, вещественные, пространственные, временные, информационные ресурсы.
13. Использование производных ресурсов. Системный подход к поиску ресурсов.
14. Последовательность поиска ресурсов. Рабочий орган системы.
15. Комплексные требования к технической системе. Желательные и нежелательные последствия изменения технической системы.
16. Выявление технических противоречий. Инструменты устранения технических противоречий.

17. Физическое противоречие. Выбор оптимальных значений характеристик технической системы.

18. Компромисс между противоположными требованиями к технической системе. Потребительское качество.

19. Общие принципы решения задач. Приёмы-подсказки при решении новых изобретательских задач.

20. Обобщённые принципы устранения противоречий. Поиск разрешения противоречия.

21. Особенности применения приёмов устранения противоречий. Способы разрешения физических противоречий.

22. Таблица выбора приёмов устранения технических противоречий.

23. Эволюция технических систем. Закон полноты частей системы.

24. Закон энергетической проводимости системы. Закон согласования ритмики частей системы.

25. Закон увеличения идеальности технических систем. Закон неравномерности развития частей системы.

26. Закон перехода в надсистему. Закон перехода с макроуровня на микроуровень.

27. Принцип перехода в другое измерение: сущность и примеры.

28. Принцип использования механических колебаний: сущность и примеры.

29. Принцип периодического действия: сущность и примеры.

30. Принцип непрерывности полезного действия: сущность и примеры.

31. Принцип проскока: сущность и примеры.

32. Принцип “обратить вред в пользу”: сущность и примеры.

33. Принцип обратной связи: сущность и примеры.

34. Принцип “посредника”: сущность и примеры.

35. Принцип самообслуживания: сущность и примеры.

36. Принцип копирования: сущность и примеры.

37. Принцип дешевой недолговечности взамен долговечности: сущность и примеры.

38. Принцип замены механической схемы: сущность и примеры.

39. Принцип использования пневмо- и гидроконструкций: сущность и примеры.

40. Принцип использования гибких оболочек и тонких пленок: сущность и примеры.

41. Принцип применения пористых материалов: сущность и примеры.

42. Принцип изменения окраски: сущность и примеры.

43. Принцип однородности: сущность и примеры.

44. Принцип отброса и регенерации частей: сущность и примеры.

45. Принцип изменения физико-химических параметров объекта: сущность и примеры.

46. Принцип применения фазовых переходов: сущность и примеры.

47. Принцип применения теплового расширения: сущность и примеры.

48. Принцип применения сильных окислителей: сущность и примеры.

49. Принцип применения инертной среды: сущность и примеры.

50. Принцип применения композиционных материалов: сущность и примеры.

## 2.3 Типовой вариант для тестирования

### Вариант 1

1. Прием разделения объекта на независимые части относится к принципу:

- a) дробления
- b) вынесения
- c) местного качества
- d) асимметрии

2. Прием объединения во времени однородных или смежных операций относится к принципу:

- a) объединения:
- b) универсальности:
- c) “матрешки”:
- d) противовеса:

3. Прием компенсации относительно невысокой надежности объекта заранее подготовленными аварийными средствами относится к принципу:

- a) предварительного антидействия:
- b) предварительного действия:
- c) “заранее подложенной подушки”
- d) эквипотенциальности

4. Прием разделения объекта на части, способные перемещаться относительно друг друга относится к принципу

- a) “наоборот”
- b) сфероидальности
- c) динамичности
- d) частичного или избыточного действия

5. Прием использования многоэтажной компоновки объектов вместо одноэтажной относится к принципу:

- a) перехода в другое измерение
- b) использования механических колебаний
- c) периодического действия
- d) непрерывности полезного действия

6. Прием использования промежуточного объекта, переносящего или передающего действие относится к принципу

- a) проскока
- b) “обратить вред в пользу”
- c) обратной связи
- d) “посредника”

7. Прием замены объекта или системы объектов их оптическими копиями относится к принципу:

- a) самообслуживания
- b) копирования
- c) дешевой недолговечности взамен долговечности
- d) замены механической схемы

8. Прием изменения степени прозрачности объекта или внешней среды относится к принципу:

- a) использования пневмо- и гидроконструкций
- b) использования гибких оболочек и тонких пленок
- c) применения пористых материалов
- d) изменения окраски

9. Прием восстановления расходуемых частей объекта непосредственно в ходе работы относится к принципу:

- a) однородности:
- b) отброса и регенерации частей:
- c) изменения физико-химических параметров объекта:
- d) применения фазовых переходов:

10. Прием проведения процесса в вакууме относится к принципу:

- a) применения теплового расширения:
- b) применения сильных окислителей:
- c) применения инертной среды:
- d) применения композиционных материалов:

Ключ:

- |      |      |      |      |       |
|------|------|------|------|-------|
| 1. a | 2. a | 3. c | 4. c | 5. a  |
| 6. d | 7. b | 8. d | 9. b | 10. c |



### **3 МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ**

Оценка знаний по дисциплине проводится с целью определения уровня освоения предмета, включает практические работы.

Оценка качества подготовки на основании выполненных заданий ведется преподавателям (с обсуждением результатов), баллы начисляются в зависимости от соответствия критериям таблицы 1.

Оценка качества подготовки по результатам самостоятельной работы студента ведется:

1) преподавателем – оценка глубины проработки материала, рациональность и содержательная ёмкость представленных интеллектуальных продуктов, наличие креативных элементов, подтверждающих самостоятельность суждений по теме;

2) группой – в ходе обсуждения представленных материалов;

3) студентом лично – путем самоанализа достигнутого уровня понимания темы.

По дисциплине предусмотрены формы контроля качества подготовки:

- текущий (осуществление контроля за всеми видами аудиторной и внеаудиторной деятельности студента с целью получения первичной информации о ходе усвоения отдельных элементов содержания дисциплины);

- промежуточный (оценивается уровень и качество подготовки по конкретным разделам дисциплины).

Результаты текущего и промежуточного контроля качества выполнения студентом запланированных видов деятельности по усвоению учебной дисциплины являются показателем того, как студент работал в течение семестра. Итоговый контроль проводится в форме промежуточной аттестации студента – экзамена (зачета).

Текущий контроль успеваемости предусматривает оценивание хода освоения дисциплины, промежуточная аттестация обучающихся – оценивание результатов обучения по дисциплине посредством испытания в форме экзамена (зачета).

Для оценки качества подготовки студента по дисциплине в целом составляется рейтинг – интегральная оценка результатов всех видов деятельности студента, осуществляемых в процессе ее изучения. Последняя представляется в балльном исчислении согласно таблице 2.

Защита практической работы производится студентом в день ее выполнения в соответствии с учебным расписанием. Преподаватель проверяет правильность выполнения практической работы студентом и сделанных выводов, контролирует знание студентом пройденного материала с помощью собеседования или тестирования.

Проработка конспекта лекций и учебной литературы осуществляется студентами в течение всего семестра, после изучения новой темы. К экзамену допускаются студенты, выполнившие все виды текущей аттестации.