

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
для проведения текущей и промежуточной аттестации

по учебной дисциплине (модулю)

**«Теория механизмов и машин»**

для направления подготовки/специальности 23.05.01 «Наземные  
транспортно-технологические средства»

профиль «Подъемно-транспортные, строительные, дорожные средства и  
оборудование»

## 1. Описание показателей (дескрипторов) и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Контроль качества освоения дисциплины (модуля) включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся проводятся в целях установления соответствия достижений обучающихся поэтапным требованиям образовательной программы к результатам обучения и формирования компетенций.

Компетенции	Показатели* (дескрипторы)	Критерии в соответствии с уровнем освоения ОП			Оценочное средство (промежуточная)
		пороговый (удовлетворительно) 55-69 баллов	стандартный (хорошо) 70-84 балла	эталонный (отлично) 85-100 баллов	
ОПК-5 Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности ОПК-5.5. Знает положения теории механизмов и машин, умеет анализировать кинематические, электрические, гидравлические, пневматические схемы машин и обоснованно выбирать параметры их приводов	Знать	1. классификацию механизмов 2. методы расчета кулачковых механизмов 3. методы расчета вибрационных транспортеров	1. методы динамического гашения колебаний 2. методы синтеза рычажных механизмов 3. методы оптимизации в синтезе механизмов с применением вычислительной техники	1. методы синтеза механизма по методу приближенных функций 2. методы синтеза передаточных механизмов 3. методы синтеза по положениям звеньев 4. методы синтеза направляющих механизмов	экзамен
	Уметь	1. выполнять стандартные виды компоновочных расчетов 2. проводить структурный анализ	1. проводить кинематический анализ 2. проводить силовой расчет механизмов	1. проводить динамический анализ механизмов 2. применять методы синтеза передаточных механизмов 3. применять методы синтеза по положениям звеньев 4. применять методы синтеза направляющих механизмов	Курсовое проектирование

	Владеть	1. методиками проведения структурного анализа и синтеза механизмов	1. методиками проведения структурного анализа и синтеза механизмов 2. методиками проведения кинематического анализа и синтеза механизмов	1. методиками проведения структурного анализа и синтеза механизмов 2. методиками проведения кинематического анализа и синтеза механизмов 3. методиками проведения динамического анализа и синтеза механизмов	Курсовое проектирование
--	---------	--	---	--	-------------------------

## 2. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

### 2.1 Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости

Текущий контроль предназначен для проверки хода и качества формирования компетенций, стимулирования учебной работы обучающихся и совершенствования методики освоения новых знаний. Он обеспечивается проведением семинаров, оцениванием контрольных заданий, проверкой конспектов лекций, выполнением индивидуальных и творческих заданий, периодическим опросом обучающихся на занятиях. Контролируемые разделы (темы) дисциплины (модуля), компетенции и оценочные средства представлены в таблице.

#### Очная форма обучения

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины* (модуля)	Код контролируемой компетенции и/или индикаторы компетенции	Наименование оценочного средства**
1	Структурный анализ и классификация механизмов	ОПК-5	Устный опрос; курсовая работа
2	Кинематический анализ механизмов	ОПК-5	Устный опрос; курсовая работа; типовые задачи; практические задания
3	Силовой анализ механизмов	ОПК-5	Устный опрос; типовые задачи; практические задания
4	Динамический анализ движения механизмов и машин	ОПК-5	Устный опрос тест
5	Виброактивность и виброзащита машин	ОПК-5	Устный опрос; тест;

6	Синтез механизмов	ОПК-5	Устный опрос; курсовая работа; типовые задачи; практические задания
---	-------------------	-------	--

Заочная форма обучения

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины* (модуля)	Код контролируемой компетенции и/или индикаторы компетенции	Наименование оценочного средства**
1	Структурный анализ и классификация механизмов	ОПК-5	Устный опрос; курсовая работа
2	Кинематический анализ механизмов	ОПК-5	Устный опрос; курсовая работа; типовые задачи; практические задания
3	Силовой анализ механизмов	ОПК-5	Устный опрос; типовые задачи; практические задания
4	Динамический анализ движения механизмов и машин	ОПК-5	Устный опрос тест
5	Виброактивность и виброзащита машин	ОПК-5	Устный опрос; тест;
6	Синтез механизмов	ОПК-5	Устный опрос; курсовая работа; типовые задачи; практические задания

### Критерии и шкала оценивания тестирования

<i>Оценка</i>	<i>Критерий оценки</i>
«зачтено»	<i>Выполнение более 60% тестовых заданий</i>
«не зачтено»	<i>Выполнение менее 60% тестовых заданий</i>

### Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация предназначена для определения уровня освоения всего объема учебной дисциплины (модуля). Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации используется 4-балльная шкала

#### Основные виды систем оценивания

Европейская	100-балльная	4-балльная	2-балльная
A	94-100	отлично	зачтено
A-	90-94		
B+	85-89		
B	80-84	хорошо	
B-	75-79		
C+	70-74		
C	65-69	удовлетворительно	
C-	60-64		
D	55-59		
F	50-54	неудовлетворительно	не зачтено

### **Критерии и шкала оценивания курсовой работы**

Оценка	Критерий оценки
«отлично»	- дан обстоятельный анализ степени теоретического исследования проблемы, различных подходов к ее решению; - проблема раскрыта глубоко и всесторонне, материал изложен логично; - в работе широко используются материалы исследования, проведенного автором самостоятельно
«хорошо»	- работа актуальна, написана самостоятельно; - дан анализ степени теоретического исследования проблемы;
«удовлетворительно»	- имеет место определенное несоответствие содержания работы заявленной теме; - в ответах на вопросы исследуемая проблема в основном раскрыта, но не отличается новизной, теоретической глубиной и аргументированностью, имеются не точные или не полностью правильные ответы; - теоретические положения слабо увязаны с практикой
«неудовлетворительно»	- содержание работы не соответствует ее теме; - в ответах на вопросы даны в основном неверные ответы

Промежуточная аттестация предназначена для определения уровня освоения всего объема учебной дисциплины. Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации в форме экзамена используется 4-балльная шкала.

Шкала оценивания	Критерии оценивания	Уровень освоения компетенций
«отлично»	наличие глубоких и исчерпывающих знаний в объеме пройденного программного материала, правильные и уверенные действия по применению полученных знаний на практике, грамотное и логически стройное изложение материала при ответе, знание дополнительно рекомендованной литературы	Эталонный
«хорошо»	наличие твердых и достаточно полных знаний программного материала, незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, правильные действия по применению знаний на практике, четкое изложение материала	Стандартный
«удовлетворительно»	наличие твердых знаний пройденного материала, изложение ответов с ошибками, уверенно исправляемыми после дополнительных вопросов, необходимость наводящих вопросов, правильные действия по применению знаний на практике	Пороговый
«не удовлетворительно»	наличие грубых ошибок в ответе, непонимание сущности излагаемого вопроса, неумение применять знания на практике, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и наводящие вопросы.	Компетенции не сформированы

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

**3.1 Оценочные средства текущего контроля успеваемости**

**Темы курсовой работы:**

1. Проектирование и исследование механизмов строгального станка
2. Проектирование и исследование механизмов вытяжного прессы
3. Проектирование и исследование механизмов гайко-вырубного автомата
4. Проектирование и исследование механизмов долбежного станка
5. Проектирование и исследование механизмов качающегося конвейера
6. Проектирование и исследование механизмов двухцилиндрового воздушного компрессора
7. Проектирование и исследование механизмов привода глубинного насоса
8. Проектирование и исследование механизмов дизель-воздуходувной установки
9. Проектирование и исследование механизмов двухцилиндрового четырехтактного ДВС
10. Проектирование и исследование механизмов трактора

**Задание на курсовую работу:**

**Очная форма обучения**

1. Провести структурный анализ механизма
2. Провести кинематический анализ механизма (построить планы скоростей для 12-ти положений, план ускорений для заданного положения механизма; построить кинематические диаграммы. Провести сравнительный анализ.)
3. Построить картину зубчатого зацепления.
4. Спроектировать планетарный редуктор.

**Заочная форма обучения**

1. Провести структурный анализ механизма
2. Построить картину зубчатого зацепления. Спроектировать планетарный редуктор
3. Синтез кулачкового механизма

**Тестовые задания**

Вопрос 1. Для чего предназначен механизм?

1. Для передачи движения
2. Для совершения полезной работы
3. Для преобразования движения
4. Для преобразования энергии
5. Для передачи сил
6. Для облегчения и замены умственного и физического труда человека.

Вопрос 2. Какая кинематическая цепь является механизмом?

1. Простая незамкнутая, включающая стойку
2. Простая замкнутая, включающая стойку
3. Сложная замкнутая, включающая стойку
4. Сложная незамкнутая, включающая стойку

Вопрос 3. Что такое шатун?

1. Деталь

2. Звено
3. Кинематическая пара
4. Кинематическая цепь

Вопрос 4. Какое из перечисленных соединений является кинематической парой?

1. Две сваренные детали
2. Две спаянные детали
3. Вал и подшипник
4. Винт и гайка

Вопрос 5. Какая кинематическая пара относится к 5-му классу?

1. Сферическая
2. Цилиндрическая
3. Вращательная
4. Винтовая

Вопрос 6. Какая кинематическая пара относится к 1-му классу?

1. Вращательная
2. Поступательная
3. Шар на плоскости
4. Цилиндр на плоскости

Вопрос 7. Какая кинематическая пара является плоской?

1. Вращательная
2. Поступательная
3. Сферическая
4. Винтовая

Вопрос 8. Какая кинематическая пара является низшей?

1. Шар на плоскости
2. Вращательная
3. Цилиндр на плоскости
4. Поступательная

Вопрос 9. Кто разработал структурную классификацию плоских механизмов?

1. Р.Виллис
2. Ф.Рело
3. П.Л.Чебышев
4. Л.В.Ассур

Вопрос 10. Сколько неподвижных звеньев в 6-звенном механизме?

1. Одно
2. Два
3. Три
4. Пять

**Вопрос 1.** Для чего предназначен механизм?

1. Для передачи движения
2. Для совершения полезной работы
3. Для преобразования движения
4. Для преобразования энергии
5. Для передачи сил
6. Для облегчения и замены умственного и физического труда человека.

**Вопрос 2.** Какая кинематическая цепь является механизмом?

1. Простая незамкнутая, включающая стойку

2. Простая замкнутая, включающая стойку
3. Сложная замкнутая, включающая стойку
4. Сложная незамкнутая, включающая стойку

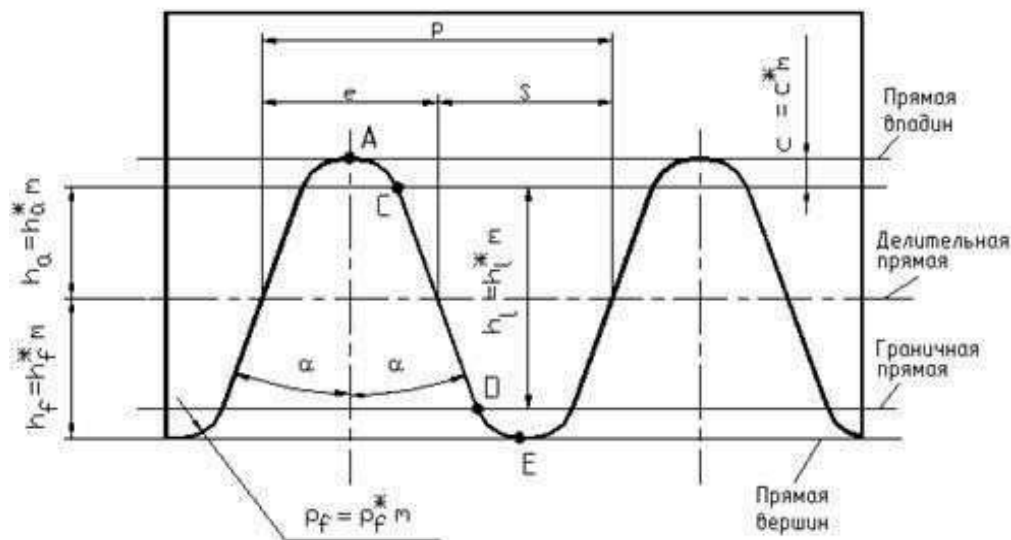
**Вопрос 3. Что такое шатун?**

1. Деталь
2. Звено
3. Кинематическая пара
4. Кинематическая цепь

**Вопрос 4. На каких станках производится нарезание зубьев методом обкатки с помощью инструментальной рейки?**

1. Зубофрезерных
2. Зубострогальных
3. Зубодолбежных
4. Универсальных фрезерных

**Вопрос 5. По какой прямой на рейке толщина зуба равна ширине впадины?**



1. Граничной
2. Делительной (средней, модульной)
3. Вершин зубьев
4. Впадин

**Вопрос 6. Какие окружности не изменяются при нарезании колеса сдвиганием?**

1. Делительные
2. Вершин зубьев
3. Основные
4. Впадин

**Вопрос 7. Какие окружности являются центроидами в относительном движении колес?**

1. Делительные окружности
2. Начальные окружности
3. Основные окружности
4. Окружности вершин зубьев

**Вопрос 8. Какой параметр определяет основные геометрические размеры зубчатого колеса?**

1. Шаг зубьев
2. Модуль зубьев
3. Передаточное отношение
4. Передаточное число

**Вопрос 9. Что означает величина "X" в выражении:  $X = 1,25 m$  ?**

1. Толщину зуба по делительной окружности
2. Высоту головки зуба нормального зубчатого колеса
3. Высоту ножки зуба нормального зубчатого колеса
4. Шаг зацепления

**Вопрос 10.** Что является неизвестным при определении реакции во вращательной паре?

1. Величина и точка приложения
2. Величина и направление
3. Направление и точка приложения
4. Только величина

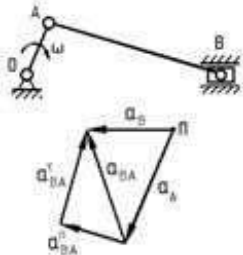
**Вопрос 11.** Что является неизвестным при определении реакции во поступательной паре?

1. Величина и точка приложения
2. Величина и направление
3. Направление и точка приложения
4. Только величина

**Вопрос 12.** В чем заключается условие статической определимости групп Ассура?

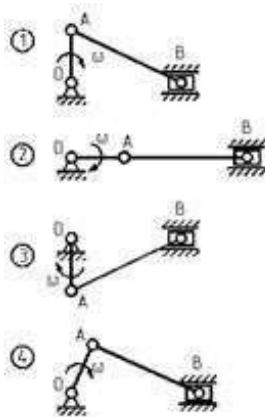
1. Степень подвижности группы Ассура равна нулю
2. Число уравнений статики для группы Ассура равно числу неизвестных
3. Число уравнений статики для группы Ассура не равно числу неизвестных
4. Группа Ассура - это группа подвижных звеньев

**Вопрос 13.** Направлением какого ускорения определяется направление углового ускорения звена АВ?



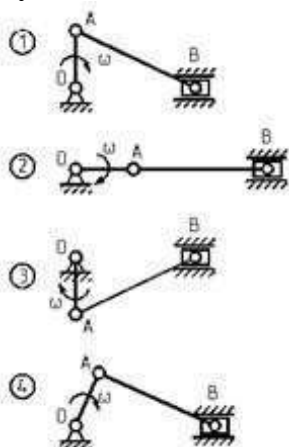
1. Нормальной составляющей относительного ускорения звена АВ
2. Тангенциальной составляющей относительного ускорения звена АВ
3. Полного относительного ускорения звена АВ
4. Ускорения точки В

**Вопрос 14.** Для какого положения механизма угловая скорость звена АВ равна нулю?



1. Положение 1
2. Положение 2
3. Положение 3
4. Положение 4

**Вопрос 15.** Для какого положения механизма угловое ускорение звена АВ равно нулю?



1. Положение 1
2. Положение 2
3. Положение 3
4. Положение 4

*Оценочные средства промежуточной аттестации*

В конце четвертого семестра студенты сдают экзамен по билетам из 5 вопросов по разделам дисциплины.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Забайкальский государственный университет»	БИЛЕТ № 1 промежуточного контроля по дисциплине Теория механизмов и машин
---	---

1. Приведите классификацию кинематических пар. Какие пары могут существовать в плоских механизмах.
2. Укажите основные определения и виды планетарных передач, объясните их назначение.
3. Смещение режущего инструмента при нарезании зубчатого колеса. Заострение зуба при смещении.
4. В чём заключается условие кинетостатической определимости кинематических цепей.
5. Каково назначение, основные параметры, классификация и структура кулачковых механизмов

Составил _____  «_____» _____ 20__ г.	УТВЕРЖДАЮ  Зав. кафедрой _____  «_____» _____ 20__ г.
---	---

## Теоретические вопросы (для оценки знаний):

1. Приведите классификацию кинематических пар. Какие пары могут существовать в плоских механизмах.
2. В чем заключаются формулы образования пространственных и плоских механизмов (Мальшева. Чебышева).
3. Укажите основные характеристики пассивных звеньев, кинематических пар и приведите примеры.
5. Структурный анализ механизмов рассмотрите на примере. Обоснуйте основные цели и условия замены в плоских механизмах высших кинематических пар низшими.
6. Каковы основные задачи кинематического исследования механизмов. Понятие о геометрических и кинематических характеристиках. Связь кинематических и передаточных функций.
9. Каковы основные задачи кинематического анализа механизмов. В чем заключается метод графического дифференцирования диаграмм.
10. Укажите основные задачи проектирования механизмов. Приведите условие нормальной работы, кинематику и параметры, достоинства и недостатки фрикционных передач. Что такое вариатор скорости.
11. Объясните основную теорему зацепления, проанализируйте её следствия.
12. Каковы геометрические элементы зубчатых колёс.
13. Сложные зубчатые механизмы. Приведите последовательность определения передаточного отношения зубчатых сложных передач с промежуточными колесами и валами.
14. Укажите основные определения и виды планетарных передач, объясните их назначение.
15. Проанализируйте на примере аналитический метод кинематического анализа планетарных передач (метод Виллиса).
16. В чем заключается графоаналитический метод кинематического анализа планетарных передач (приведите последовательность действий на примере).
17. Обоснуйте основные задачи и условия синтеза планетарных передач.
19. Основные критерии синтеза зубчатых зацеплений. Укажите основные свойства эвольвенты окружности. Что такое инволюта угла.
20. Проанализируйте свойства эвольвентного зацепления зубчатых колес.
21. Каковы основные методы изготовления зубчатых колес и особенности геометрии режущего инструмента.
22. Смещение режущего инструмента при нарезании зубчатого колеса. Заострение зуба при смещении.
23. Когда наблюдается и в чём заключается явление подрезания зубьев. Получите минимально-допустимое нарезаемое число зубьев, приведите и проанализируйте основные методы коррегирования зубчатых колес.
26. Каково назначение, основные параметры, классификация и структура кулачковых механизмов.

27. Приведите последовательность кинематического анализа кулачковых механизмов методом кинематических диаграмм.
28. Проанализируйте и получите основные зависимости и условия синтеза кулачковых механизмов наименьших размеров.
29. Приведите и сопоставьте между собой основные законы движения толкателя в кулачковых механизмах.
30. В чем заключаются основные задачи силового анализа механизмов. Приведите классификацию сил действующих в механизме.
31. Механические характеристики машин, приведите примеры для машин двигателей и исполнительных машин.
32. Что такое сила инерции, объясните особенности этих сил для тел с вращательным, поступательным и сложным движением.
33. В чём заключается условие кинетостатической определенности кинематических цепей.
34. Приведите последовательность силового анализа механизмов методом планов на примере.
35. В чём заключается метод проф. Н.Е. Жуковского для определения уравновешивающей силы, когда его целесообразнее использовать.
36. Укажите основные режимы движения механизмов и приведите уравнения каждого из них.
37. Прямая задача динамики. Уравнение движения механизма в дифференциальном виде.
38. Что такое динамическая модель машинного агрегата, для чего её используют. Приведение сил и моментов сил к звену приведения.
39. Что такое динамическая модель машинного агрегата, для чего её используют. Приведение масс и моментов инерции масс звеньев в механизме.
40. Проанализируйте установившееся движение машинного агрегата, объясните почему возникает периодическая неравномерность движения и как решается задача её регулирования.
42. Вибрации и колебания в машинах. Понятие о неуравновешенности механизма (звена). Метод замещающих масс.
43. Полное и частичное статическое уравновешивание кривошипно-ползунного механизма.
44. Балансировка роторов при статической, моментной и динамической неуравновешенности.
47. Получите основные условия для движения тела вверх и вниз по наклонной плоскости с учетом трения.
  51. Укажите особенности трения качения, когда возможно чистое качение тела.
  52. Что такое КПД, приведите основные расчетные формулы для его определения. Как определяется КПД механизма с последовательным соединением звеньев.

**типовые задачи (для оценки умений):**

- Каковы основные задачи кинематического анализа механизмов. Аналитический метод – способ проекций векторного контура (рассмотреть на примере).
- Каковы основные задачи кинематического анализа механизмов. В чем заключается метод планов (показать на примере).
- Каковы принципы образования механизмов по Ассуре. Что такое группа Ассура. Приведите основные виды плоских рычажных механизмов образованных группами 2 класса 2 порядка.

**типовые практические задания (для оценки навыков):**

- Дана схема кривошипно-ползунного механизма

*Задание:*

- определить число степеней свободы
- построить план скоростей
- построить план ускорений

- Дана схема шарнирного четырехзвенника

*Задание:*

- провести структурный анализ механизма
- определить класс механизма

**4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

- **Описание процедур проведения текущего контроля успеваемости студентов**

В таблице представлено описание процедур проведения контрольно-оценочных мероприятий текущего контроля успеваемости студентов, в соответствии с рабочей программой дисциплины, и процедур оценивания результатов обучения с помощью спланированных оценочных средств.

Наименование оценочного средства	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
Устный опрос	Опрос проводится на практических и лекционных занятиях по пройденному материалу. В ходе опроса пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий не разрешено. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем опросу доводит до обучающихся список вопросов.
Тестирование	Тестирование проводится по результатам освоения разделов дисциплины во время практических занятий. Во время проведения тестирования пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий не разрешено. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения теста, доводит до обучающихся: темы, количество заданий в тесте время выполнения.
Кейс-задача ( типовые задачи и	Преподаватель не менее, чем за неделю до срока решения кейс-задач должен довести до сведения обучающихся предлагаемые кейс-задачи.

практические задания)	Решенные кейс-задачи в назначенный срок сдаются на проверку преподавателю.
-----------------------	--

• *Описание процедур проведения промежуточной аттестации*

***Курсовая работа***

Курсовая работа состоит из двух частей: графической, выполняемой на 2-х листах формата А1 и расчетно-пояснительной записки на 10-15 страницах формата А4. Курсовая работа состоит из следующих разделов: 1. Структурный анализ механизма 2. Проектирование планетарного зубчатого редуктора и построение картины эвольвентного зацепления. 3. Кинестатический анализ рычажного механизма

***Экзамен***

При определении уровня достижений обучающихся на экзамене обращается особое внимание на следующее:

- дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос;
- показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи;
- знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системеданной дисциплины и междисциплинарных связей;
- ответ формулируется в терминах дисциплины, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию обучающегося;
- теоретические постулаты подтверждаются примерами из практики.