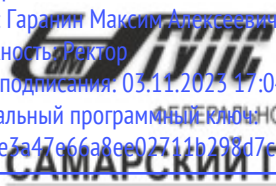


Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Гарант Максим Алексеевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 03.11.2023 17:04:19  
Уникальный программный ключ:  
7708e7a47e66a8ee02711b298d7e78bd1e40bf88

 **МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ**

Приложение  
к рабочей программе дисциплины

## **ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

### **Теория механизмов и машин**

*(наименование дисциплины(модуля))*

Специальность

23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

*(код и наименование)*

Специализация

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

*(наименование)*

## Содержание

1. Пояснительная записка.
2. Типовые контрольные задания или иные материалы для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих уровень сформированности компетенций.
3. Методические материалы, определяющие процедуру и критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации.

## 1. Пояснительная записка

Цель промежуточной аттестации – оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине, обеспечивающих достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

Формы промежуточной аттестации: экзамен (4 семестр), курсовая работа (4 семестр).

### Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины

Код и наименование компетенции	Код индикатора достижения компетенции
ОПК-5: Способен применять инструментарий формализации инженерных, научно-технических задач, использовать прикладное программное обеспечение при расчете, моделировании и проектировании технических объектов и технологических процессов.	ОПК-5.5: Применяет методы теории механизмов и машин при проведении расчетов и проектировании технических систем.

### Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные материалы
ОПК-5.5: Применяет методы теории механизмов и машин при проведении расчетов и проектировании технических систем.	Обучающийся знает: основные виды механизмов, их кинематические схемы; функциональные возможности и области применения основных видов механизмов; методы расчета кинематических и динамических параметров движения механизмов.	Примеры тестовых вопросов 1.1. - 1.6  Вопросы для подготовки к экзамену
	Обучающийся умеет: разрабатывать кинематические схемы механизмов машин и определять параметры их приводов; определять основные параметры передаточных механизмов; идентифицировать и классифицировать механизмы и устройства, используемые в конструкциях наземных транспортно-технологических средств, при наличии их чертежа или доступного для разборки образца и оценивать их основные качественные характеристики.	Задания к экзамену 2.1 - 2.3
	Обучающийся владеет: навыками разработки кинематических, схем машин и механизмов.	Задания к экзамену 3.1 - 3.3

Промежуточная аттестация (экзамен) проводится в одной из следующих форм:

- 1) ответ на билет, состоящий из теоретических вопросов и практических заданий
- 2) выполнение тестовых заданий в ЭИОС СамГУПС.

Промежуточная аттестация (курсовая работа) проводится в форме публичной защита курсовой работы.

**2. Типовые<sup>1</sup> контрольные задания или иные материалы для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих уровень сформированности компетенций**

**2.1 Типовые вопросы (тестовые задания) для оценки знаниевого образовательного результата**

**Проверяемый образовательный результат:**

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Образовательный результат
ОПК-5.5: Применяет методы теории механизмов и машин при проведении расчетов и проектировании технических систем.	Обучающийся знает: основные виды механизмов, их кинематические схемы; функциональные возможности и области применения основных видов механизмов; методы расчета кинематических и динамических параметров движения механизмов.
Тестирование по дисциплине проводится с использованием тестов на бумажном носителе или ресурсов электронной образовательной среды «Moodle» (режим доступа: <a href="https://lms.samgups.ru/">https://lms.samgups.ru/</a> ).	
<i>Примеры тестовых вопросов/заданий</i>	
<b>1.1</b> Какое из перечисленных соединений является кинематической парой?	
1 две сваренные детали; 2 вал в подшипнике +; 3 две склепанные детали.	
<b>1.2</b> Система звеньев, связанных кинематическими парами, называется .....	
1 механизмом; 2 кинематической цепью; + 3. машиной.	
<b>1.3</b> Кинематическая цепь, все звенья которой совершают вполне определенные движения при заданном движении одного или нескольких звеньев, называется .....	
1 группой Ассура; 2 механизмом; + 3 кинематической парой.	
<b>1.4</b> Какая из указанных сил является движущей силой :	
1 вес груза, поднимаемого краном; 2 сила резания при обработке детали на станке; 3 давление газа на поршень двигателя внутреннего сгорания. +	
<b>1.5</b> На каком принципе или законе основан метод "жесткого рычага" Жуковского?:	
1 Принцип Даламбера; 2 Закон сохранения механической энергии; 3 Принцип возможных перемещений. +	
<b>1.6</b> Какая сила определяется по методу "жесткого рычага" Жуковского?	
1 Движущая сила; 2 Сила полезного сопротивления; 3 Уравновешивающая сила. +	
<b>Курсовая работа.</b>	

<sup>1</sup> Приводятся типовые вопросы и задания. Оценочные средства, предназначенные для проведения аттестационного мероприятия, хранятся на кафедре в достаточном для проведения оценочных процедур количестве вариантов. Оценочные средства подлежат актуализации с учетом развития науки, образования, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы. Ответственность за нераспространение содержания оценочных средств среди обучающихся университета несут заведующий кафедрой и преподаватель – разработчик оценочных средств.

## 1. Синтез и анализ плоского четырёхзвенного шарнирно-рычажного механизма.

### 1.1. Кинематический синтез механизма.

### 1.2. Структурный анализ механизма.

### 1.3. Кинематический анализ механизма.

1.3.1. Построение плана механизма для заданного положения входного звена. Определение крайних положений выходного звена. Определение и обозначение углов поворота кривошипа за рабочий и холостой ход выходного звена. Построение траектории движения точек звеньев механизма.

1.3.2. Определение скоростей и ускорений движения точек и звеньев механизма. (Выполняется для заданного положения  $\varphi_0$  входного звена методом планов скоростей и планов ускорений.)

1.4. Построение кинематических диаграмм перемещения, скорости и ускорения выходного звена от угла поворота кривошипа. Анализ полученных диаграмм. (Диаграмма перемещений выходного звена строится путём снятия замеров с плана механизма. Диаграммы скорости и ускорения выходного звена от угла поворота кривошипа строятся, используя методы графического дифференцирования.)

### 1.5. Кинестатический анализ механизма.

1.5.1. Расчёт сил тяжести звеньев, а также сил инерции и моментов сил инерции масс звеньев.

1.5.2. Определение реакций в кинематических парах и уравновешивающего момента из условия равновесия сил.

1.5.3. Определение уравновешивающей силы (уравновешивающего момента) методом профессора Жуковского. (Пункты 1.4.1. – 1.4.3. выполняются для заданного положения  $\varphi_0$  входного звена.)

Графическая часть:

Лист 1: «Синтез и анализ четырёхзвенного шарнирно-рычажного механизма».

План механизма для 8 – 12 положений входного звена (обязательно показать заданное положение  $\varphi_0$  входного звена).

Кинематические диаграммы.

План скоростей для заданного положения  $\varphi_0$  входного звена.

План ускорения для заданного положения  $\varphi_0$  входного звена.

Планы нагрузжений, планы сил структурных групп, рычаг Жуковского для заданного положения  $\varphi_0$  входного звена.

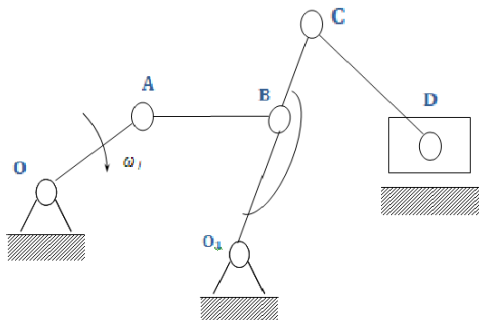
## 2.2 Типовые задания для оценки навыкового образовательного результата

### Проверяемый образовательный результат:

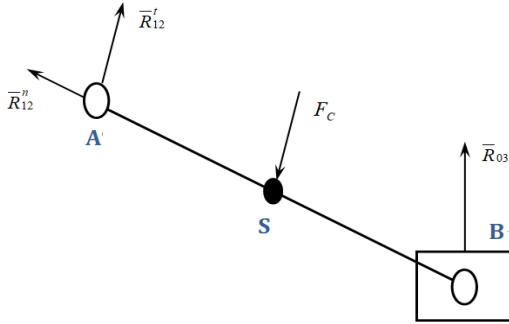
Код и наименование индикатора достижения компетенции	Образовательный результат
ОПК-5.5: Применяет методы теории механизмов и машин при проведении расчетов и проектировании технических систем.	Обучающийся умеет: разрабатывать кинематические схемы механизмов машин и определять параметры их приводов; определять основные параметры передаточных механизмов; идентифицировать и классифицировать механизмы и устройства, используемые в конструкциях наземных транспортно-технологических средств, при наличии их чертежа или доступного для разборки образца и оценивать их основные качественные характеристики.

### Задания, выполняемые на экзамене

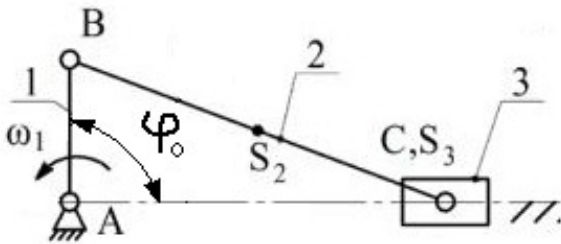
2.1. Определить степень подвижности механизма. Определить класс механизма.



2.2. Вычислить величину реакции  $R'_{12}$ , если  $l_{AS} = \frac{1}{2}l_{AB}$ ,  $F_C = 1000 \text{ Н}$ .



2.3. Определить скорость и ускорение точки C графоаналитическим методом, если  $l_{AB} = 0.0192 \text{ м}$ ;  $l_{BC} = 0.077 \text{ м}$ ;  $\omega_1 = 12 \text{ с}^{-1}$ ;  $\varphi_0 = 90^\circ$ .

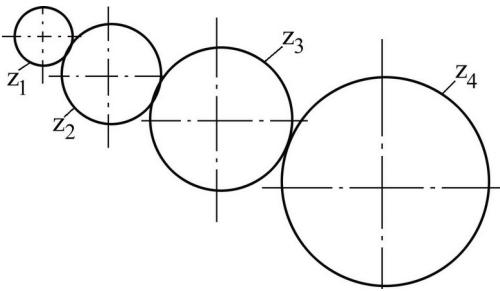


ОПК-5.5: Применяет методы теории механизмов и машин при проведении расчетов и проектировании технических систем.

Обучающийся владеет: навыками разработки кинематических схем машин и механизмов.

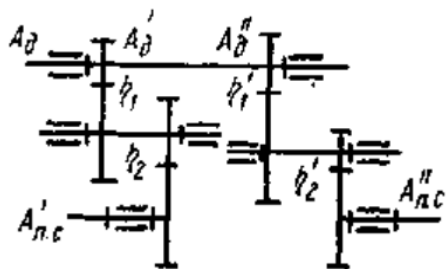
### Задания, выполняемые на экзамене

3.1. Определение передаточного отношения зубчатого механизма:  $z_1 = 17$ ,  $z_2 = 19$ ,  $z_3 = 27$ ,  $z_4 = 51$ .



3.2. Рассчитать шаг зубьев зубчатого колеса, диаметр окружности впадин которого  $d_f = 70 \text{ мм}$ ,  $z = 20$ .

3.3. Определите общий к.п.д. машины  $\eta$ , если  $\eta_1 = \eta_2 = 0,95$ ;  $\eta'_1 = \eta''_2 = 0,9$ ;  $\eta'_1 = \eta''_2 = 0,9$ ;  $A'_0 = 3A''_0$ .



## 2.3. Перечень вопросов для подготовки обучающихся к промежуточной аттестации

### Вопросы для подготовки к экзамену

1. Роль отечественных и зарубежных ученых в развитии ТММ как науки.
2. Основные понятия ТММ: машина, механизм, звено, кинематическая пара, кинематическая цепь.
3. Классификация и свойства кинематических пар.
4. Структурные формулы пространственной и плоской кинематических цепей.
5. Структурные группы в плоских механизмах с низшими кинематическими парами.
6. Формула строения механизма. Классификация механизмов.
7. Структурный синтез механизмов.
8. Кинематический синтез механизмов.
9. Технологические и эксплуатационные параметры механизмов, используемые при кинематическом синтезе механизмов.
10. Задачи и методы кинематического анализа механизмов.
11. Определение траекторий движения точек и звеньев механизмов.
12. Определение скоростей движения точек и звеньев механизмов.
13. Определение ускорений движения точек и звеньев механизмов.
14. Силы, действующие на звенья механизма.
15. Кинетостатический анализ плоского шарнирно-рычажного механизма.
16. Уравнение движения машины в форме закона изменения кинетической энергии. Режимы движения.
17. Механический к.п.д. машины при последовательном и параллельном со-единении механизмов.
18. Понятие о звене приведения. Приведенная сила, приведенная масса, момент инерции звена приведения.
19. Определение уравновешивающей силы методом профессора Жуковского.
20. Дифференциальные уравнения движения машины (уравнения Лагранжа).
21. Регулирование скорости движения машины. Регуляторы.
22. Виды неуравновешенности роторов. Методы устранения неуравновешенности (статическая и динамическая балансировка).
23. Виды и назначение кулачковых механизмов.
24. Закон перемещения толкателя (коромысла) и его выбор.
25. Угол давления в кулачковых механизмах.
26. Определение размеров и формы профиля кулачка по заданному закону движения выходного звена и заданному допускаемому углу давления.
27. Основная теорема зубчатого зацепления.
28. Элементы зубчатого колеса.
29. Параметры эвольвентного зубчатого зацепления.
30. Многозвенные и рядовые зубчатые передачи.
31. Наименьшее число зубьев и условие подрезания.
32. Методы нарезания зубчатых колес и методы коррекции.
33. Планетарные зубчатые передачи.
34. Условия синтеза планетарных передач.
35. Коническая зубчатая передача.
36. Червячная передача.
37. Источники колебаний и вибраций в машинах.
38. Анализ действия вибраций и основные виды виброзащиты.
39. Демпфирование колебаний. Способы гашения колебаний.
40. Виды приводов машин. Выбор типа привода

### **Примерные темы курсовой работы по «Теории механизмов и машин»**

1. Проектирование кривошипно-ползунного механизма по ходу ползуна, коэффициенту возрастания скорости обратного хода и отношению дли кривошипа и шатуна
2. Проектирование центрального кривошипно-ползунного механизма по заданному ходу ползуна и коэффициенту пика скорости
3. Проектирование кривошипно-ползунного механизма по заданному ходу ползуна  $S_n$ , коэффициенту пика скорости ползуна  $v$ , углу поворота кривошипа за рабочий ход ползуна.
4. Проектирование кривошипно-коромыслового механизма
5. Проектирование кулачкового механизма с роликовым толкателем.
6. Проектирование кулачкового механизма с плоским толкателем.
7. Проектирование кулачкового механизма с толкателем в виде ножа.
8. Проектирование кулачкового механизма с роликовым коромыслом

### **3. Методические материалы, определяющие процедуру и критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации**

#### **Критерии формирования оценок по ответам на вопросы, выполнению тестовых заданий**

- оценка **«отлично»** выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов на вопросы составляет 100 – 90% от общего объема заданных вопросов;
- оценка **«хорошо»** выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов на вопросы – 89 – 76% от общего объема заданных вопросов;
- оценка **«удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов на тестовые вопросы – 75–60 % от общего объема заданных вопросов;
- оценка **«неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов – менее 60% от общего объема заданных вопросов.

#### **Критерии формирования оценок по результатам выполнения заданий**

**«Отлично/зачтено»** – ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов.

**«Хорошо/зачтено»** – ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов.

**«Удовлетворительно/зачтено»** – ставится за работу, если обучающийся правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и двух недочетов.

**«Неудовлетворительно/не зачтено»** – ставится за работу, если число ошибок и недочетов превысило норму для оценки «удовлетворительно» или правильно выполнено менее 2/3 всей работы.

*Виды ошибок:*

- *грубые ошибки: незнание основных понятий, правил, норм; незнание приемов решения задач; ошибки, показывающие неправильное понимание условия предложенного задания.*

- *негрубые ошибки: неточности формулировок, определений; нерациональный выбор хода решения.*

- *недочеты: нерациональные приемы выполнения задания; отдельные погрешности в формулировке выводов; небрежное выполнение задания.*

#### **Критерии формирования оценок по экзамену**

**«Отлично»** – студент приобрел необходимые умения и навыки, продемонстрировал навык практического применения полученных знаний, не допустил логических и фактических ошибок

**«Хорошо»** – студент приобрел необходимые умения и навыки, продемонстрировал навык практического применения полученных знаний; допустил незначительные ошибки и неточности.

**«Удовлетворительно»** – студент допустил существенные ошибки.

**«Неудовлетворительно»** – студент демонстрирует фрагментарные знания изучаемого курса; отсутствуют необходимые умения и навыки, допущены грубые ошибки.



## Критерии формирования оценок по защите курсовой работы

**«Отлично»** (5 баллов) – получают студенты, оформившие работы в соответствии с предъявляемыми требованиями, в котором отражены все необходимые результаты проектирования передач общетехнического назначения без арифметических ошибок, а также грамотно ответившие на все встречные вопросы преподавателя.

**«Хорошо»** (4 балла) – получают студенты, оформившие работы в соответствии с предъявляемыми требованиями, в котором отражены все необходимые результаты проектирования передач общетехнического назначения без грубых ошибок. При этом при ответах на вопросы преподавателя студент допустил не более одной грубой ошибки или двух негрубых ошибок.

**«Удовлетворительно»** (3 балла) – получают студенты, оформившие работы в соответствии с предъявляемыми требованиями, в котором отражены все необходимые результаты проектирования передач общетехнического назначения без грубых ошибок. При этом при ответах на вопросы преподавателя студент допустил две-три грубые ошибки или четыре негрубых ошибок.

**«Неудовлетворительно»** (0 баллов) – ставится за отчет, если число ошибок и недочетов превысило норму для оценки «удовлетворительно».

Виды ошибок:

- грубые: неумение выполнять типовые расчеты узлов передач; незнание методики расчета типовых узлов деталей машин.

• негрубые: неточности в выводах; неточности в формулах и определениях различных устройств деталей машин.

## Описание процедуры оценивания защиты курсовой работы.

Оценивание итогов выполнения работы проводится преподавателем, за которым закреплено руководство курсовой работой.

По результатам проверки представленной курсовой работы обучающийся допускается к её защите при условии соблюдения перечисленных условий:

- выполнены все задания;
- отсутствуют ошибки;
- оформлено в соответствии с требованиями.

В том случае, если содержание работы не отвечает предъявляемым требованиям, то она возвращается автору на доработку. Обучающийся должен переделать курсовую работу с учетом замечаний. Если сомнения вызывают отдельные аспекты курсовой работы, то в этом случае они рассматриваются во время публичной защиты.

Защита курсовой работы представляет собой устный публичный доклад обучающегося о результатах выполнения курсового проекта, ответы на вопросы преподавателя.