

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный аграрный университет»
Калининградский филиал

Кафедра механизации сельского хозяйства



УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по учебной работе

С.А. Носкова

29 мая 2020 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«МЕХАНИКА: ТЕОРИЯ МЕХАНИЗМОВ И МАШИН»

(приложение к рабочей программе)

Направление подготовки бакалавра
35.03.06 Агроинженерия

Тип образовательной программы
Академический бакалавриат

Направленность (профиль) образовательной программы
Эксплуатация транспортно-технологических машин

Полесск
2020

Автор

Старший преподаватель



(подпись)

Леликов К.И.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы	4
2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	6
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	11
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	14

1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины «Механика: Теория механизмов и машин» направлен на формирование следующих компетенций, отраженных в карте компетенций:

Код компетенции	Наименование компетенции	Структурные элементы компетенции (знать, уметь, владеть)	Этапы формирования компетенции в процессе освоения образовательной программы	Виды занятий для формирования компетенции	Оценочные средства для проверки формирования компетенции
ПК-4	Способность осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования	<p>Знать: предметное содержание всех изученных разделов дисциплины и их взаимосвязь; основные виды механизмов, их классификацию, функциональные возможности и области применения; принципы работы отдельных механизмов и их взаимодействие в машине; общетеоретические основы анализа и синтеза механизмов и машин и методов оптимизации при проектировании механизмов и машин с применением ЭВМ.</p> <p>Уметь: проводить анализ и синтез и определять кинематические характеристики механизмов и машин; выполнять динамические расчеты быстроходных машин; рассчитывать энергетический баланс механизмов и машин; осуществлять регулирование хода машин.</p> <p>Владеть: навыками самостоятельно анализировать структуру, проводить расчеты основных параметров механизмов машин по заданным условиям графическими, графоаналитическими и аналитическими методами с использованием компьютерных технологий.</p>	3	Лекции Практические занятия Курсовая работа	Собеседование Зачет Защита курсовой работы Диф. зачет
ПК-5	Готовность к участию в проектировании технических средств и технологических процессов производства,	<p>Знать: предметное содержание всех изученных разделов дисциплины и их взаимосвязь; основные виды механизмов, их классификацию, функциональные возможности и области применения; принципы работы отдельных механизмов и их взаимодействие в машине; общетеоретические основы анализа и синтеза механизмов и машин и методов оптимизации при проектировании механизмов и машин с применением ЭВМ.</p> <p>Уметь: проводить анализ и синтез и определять кинематические характеристики механизмов и машин; выполнять динамические расчеты быстроходных машин; рассчитывать энергетический баланс механизмов и машин; осуществлять регулирование хода машин.</p> <p>Владеть: навыками самостоятельно анализировать структуру, проводить расчеты основных параметров механизмов машин по заданным условиям графическими, графоаналитическими и аналитическими методами с использованием компьютерных технологий.</p>	3, 4	Лекции Практические занятия Курсовая работа	Собеседование Зачет Защита курсовой работы Диф. зачет

	систем электрификации и автоматизации сельскохозяйственных объектов	литическими и аналитическими методами с использованием компьютерных технологий.			
ПК-7	<p>Готовность к участию в проектировании новой техники и технологий</p>	<p>Знать: предметное содержание всех изученных разделов дисциплины и их взаимосвязь; основные виды механизмов, их классификацию, функциональные возможности и области применения; принципы работы отдельных механизмов и их взаимодействие в машине; общетеоретические основы анализа и синтеза механизмов и машин и методов оптимизации при проектировании механизмов и машин с применением ЭВМ.</p> <p>Уметь: проводить анализ и синтез и определять кинематические характеристики механизмов и машин; выполнять динамические расчеты быстроходных машин; рассчитывать энергетический баланс механизмов и машин; осуществлять регулирование хода машин.</p> <p>Владеть: навыками самостоятельно анализировать структуру, проводить расчеты основных параметров механизмов машин по заданным условиям графическими, графоаналитическими и аналитическими методами с использованием компьютерных технологий.</p>	3, 4	<p>Лекции Практические занятия Курсовая работа</p>	<p>Собеседование Зачет Защита курсовой работы Диф. зачет</p>

2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

2.1 Показатели и критерии оценивания компетенций

Компетенция	Этап формирования компетенции	Показатели и критерии оценивания				Оценочные средства для проверки формирования компетенции (промежуточная аттестация)
		отсутствие усвоения (ниже порогового)	неполное усвоение (пороговое)	хорошее усвоение (углубленное)	отличное усвоение (продвинутое)	
ПК-4: Способность осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования						
знать	3	Не имеет представления о предметном содержании изученных разделов дисциплины и их взаимосвязи. Слабо представляет основные виды механизмов, их классификацию, функциональные возможности и области применения. Слабо представляет принципы работы отдельных механизмов и их взаимодействие в машине. Имеет слабое представление об общетеоретических основах анализа и синтеза механизмов и машин и методах оптимизации при проектировании механизмов и машин.	Имеет ограниченное представление о предметном содержании изученных разделов дисциплины и их взаимосвязи. Имеет ограниченное представление об основных видах механизмов, их классификации, функциональных возможностях и областях применения. Имеет ограниченное представление о принципах работы отдельных механизмов и их взаимодействии в машине. Имеет ограниченное представление об общетеоретических основах анализа и синтеза механизмов и машин и методах оптимизации при проектировании механизмов и машин.	Хорошо, на современном уровне представляет предметное содержание изученных разделов дисциплины и их взаимосвязь. Хорошо представляет основные виды механизмов, их классификацию, функциональные возможности и области применения. Имеет хорошее представление о принципах работы отдельных механизмов и их взаимодействии в машине. Имеет хорошее представление об общетеоретических основах анализа и синтеза механизмов и машин и методах оптимизации при проектировании механизмов и машин.	Отлично разбирается в современных представлениях о предметном содержании изученных разделов дисциплины и их взаимосвязи. Отлично представляет основные виды механизмов, их классификацию, функциональные возможности и области применения. Имеет отличное представление о принципах работы отдельных механизмов и их взаимодействии в машине. Имеет отличное представление об общетеоретических основах анализа и синтеза механизмов и машин и методах оптимизации при проектировании механизмов и машин. Полно и развернуто отвечает на все основные и дополнительные вопросы.	<p>Собеседование</p> <p>Зачет</p> <p>Защита курсовой работы</p> <p>Диф. зачет</p>
		Не умеет проводить анализ и синтез и определять кинематические характеристики механизмов и ма-	Не уверенно умеет проводить анализ и синтез и определять кинематические характеристики механизмов и	Уверенно умеет проводить анализ и синтез и определять кинематические характеристики механизмов и	Отлично умеет проводить анализ и синтез и определять кинематические характеристики механизмов и машин. Грамотно выполняет	

		шин. Не умеет выполнять динамические расчеты быстроходных машин, рассчитывать энергетический баланс механизмов и машин и осуществлять регулирование хода машин. Не может правильно выполнять стандартные виды расчетов.	машин. Слабо умеет выполнять динамические расчеты быстроходных машин, рассчитывать энергетический баланс механизмов и машин и осуществлять регулирование хода машин. Может выполнять стандартные виды расчетов.	машин. Уверенно выполняет динамические расчеты быстроходных машин, рассчитывает энергетический баланс механизмов и машин и осуществляет регулирование хода машин. Хорошо выполняет стандартные виды расчетов.	динамические расчеты быстроходных машин, рассчитывает энергетический баланс механизмов и машин и осуществляет регулирование хода машин. Успешно выполняет все стандартные виды расчетов. Полно и развернуто отвечает на все основные и дополнительные вопросы.	
владеть	3	Не владеет навыками самостоятельно анализировать структуру, и проводить расчеты основных параметров механизмов и машин по заданным условиям графическими, графоаналитическими и аналитическими методами с использованием компьютерных технологий.	Ограниченно владеет навыками самостоятельно анализировать структуру и проводить расчеты основных параметров механизмов и машин по заданным условиям графическими, графоаналитическими и аналитическими методами с использованием компьютерных технологий.	Владеет хорошими навыками самостоятельно анализировать структуру и проводить расчеты основных параметров механизмов и машин по заданным условиям графическими, графоаналитическими и аналитическими методами с использованием компьютерных технологий.	На высоком уровне владеет навыками самостоятельно анализировать структуру и проводить расчеты основных параметров механизмов и машин по заданным условиям графическими, графоаналитическими и аналитическими методами с использованием компьютерных технологий. Владеет отличными навыками обработки и интерпретации результатов расчетов. Полно и развернуто отвечает на все основные и дополнительные вопросы.	
ПК-5: Готовность к участию в проектировании технических средств и технологических процессов производства, систем электрификации и автоматизации сельскохозяйственных объектов						
знать	3, 4	Не имеет представления о предметном содержании изученных разделов дисциплины и их взаимосвязи. Слабо представляет основные виды механизмов, их классификацию, функциональные возможности и области применения. Сла-	Имеет ограниченное представление о предметном содержании изученных разделов дисциплины и их взаимосвязи. Имеет ограниченное представление об основных видах механизмов, их классификации, функциональных возможностях и областях при-	Хорошо, на современном уровне представляет предметное содержание изученных разделов дисциплины и их взаимосвязь. Хорошо представляет основные виды механизмов, их классификацию, функциональные воз-	Отлично разбирается в современных представлениях о предметном содержании изученных разделов дисциплины и их взаимосвязи. Отлично представляет основные виды механизмов, их классификацию, функциональные возможности и области применения. Имеет отличное представление о прин-	Собеседование Зачет Защита курсовой работы

		бо представляет принципы работы отдельных механизмов и их взаимодействие в машине. Имеет слабое представление об общетеоретических основах анализа и синтеза механизмов и машин и методах оптимизации при проектировании механизмов и машин.	менения. Имеет ограниченное представление о принципах работы отдельных механизмов и их взаимодействии в машине. Имеет ограниченное представление об общетеоретических основах анализа и синтеза механизмов и машин и методах оптимизации при проектировании механизмов и машин.	нения. Имеет хорошее представление о принципах работы отдельных механизмов и их взаимодействии в машине. Имеет хорошее представление об общетеоретических основах анализа и синтеза механизмов и машин и методах оптимизации при проектировании механизмов и машин.	ципах работы отдельных механизмов и их взаимодействии в машине. Имеет отличное представление об общетеоретических основах анализа и синтеза механизмов и машин и методах оптимизации при проектировании механизмов и машин. Полно и развернуто отвечает на все основные и дополнительные вопросы.	Диф. зачет
уметь	3, 4	Не умеет проводить анализ и синтез и определять кинематические характеристики механизмов и машин. Не умеет выполнять динамические расчеты быстроходных машин, рассчитывать энергетический баланс механизмов и машин и осуществлять регулирование хода машин. Не может правильно выполнять стандартные виды расчетов.	Не уверенно умеет проводить анализ и синтез и определять кинематические характеристики механизмов и машин. Слабо умеет выполнять динамические расчеты быстроходных машин, рассчитывать энергетический баланс механизмов и машин и осуществлять регулирование хода машин. Может выполнять стандартные виды расчетов.	Уверенно умеет проводить анализ и синтез и определять кинематические характеристики механизмов и машин. Уверенно выполняет динамические расчеты быстроходных машин, рассчитывает энергетический баланс механизмов и машин и осуществляет регулирование хода машин. Хорошо выполняет стандартные виды расчетов.	Отлично умеет проводить анализ и синтез и определять кинематические характеристики механизмов и машин. Грамотно выполняет динамические расчеты быстроходных машин, рассчитывает энергетический баланс механизмов и машин и осуществляет регулирование хода машин. Успешно выполняет все стандартные виды расчетов. Полно и развернуто отвечает на все основные и дополнительные вопросы.	
владеть	3, 4	Не владеет навыками самостоятельно анализировать структуру, и проводить расчеты основных параметров механизмов и машин по заданным условиям графическими, графоаналитическими и аналитическими методами с использованием компьютерных	Ограниченно владеет навыками самостоятельно анализировать структуру и проводить расчеты основных параметров механизмов и машин по заданным условиям графическими, графоаналитическими и аналитическими методами с использованием компьютерных	Владеет хорошими навыками самостоятельно анализировать структуру и проводить расчеты основных параметров механизмов и машин по заданным условиям графическими, графоаналитическими и аналитическими методами с использованием компьютерных	На высоком уровне владеет навыками самостоятельно анализировать структуру и проводить расчеты основных параметров механизмов и машин по заданным условиям графическими, графоаналитическими и аналитическими методами с использованием компьютерных технологий. Владеет отличными навыками	

		технологий.	технологий.	технологий.	обработки и интерпретации результатов расчетов. Полно и развернуто отвечает на все основные и дополнительные вопросы.	
ПК-7: Готовность к участию в проектировании новой техники и технологии						
знать	3, 4	Не имеет представления о предметном содержании изученных разделов дисциплины и их взаимосвязи. Слабо представляет основные виды механизмов, их классификацию, функциональные возможности и области применения. Слабо представляет принципы работы отдельных механизмов и их взаимодействия в машине. Имеет слабое представление об общетеоретических основах анализа и синтеза механизмов и машин и методах оптимизации при проектировании механизмов и машин.	Имеет ограниченное представление о предметном содержании изученных разделов дисциплины и их взаимосвязи. Имеет ограниченное представление об основных видах механизмов, их классификации, функциональных возможностях и областях применения. Имеет ограниченное представление о принципах работы отдельных механизмов и их взаимодействии в машине. Имеет ограниченное представление об общетеоретических основах анализа и синтеза механизмов и машин и методах оптимизации при проектировании механизмов и машин.	Хорошо, на современном уровне представляет предметное содержание изученных разделов дисциплины и их взаимосвязь. Хорошо представляет основные виды механизмов, их классификацию, функциональные возможности и области применения. Имеет хорошее представление о принципах работы отдельных механизмов и их взаимодействии в машине. Имеет хорошее представление об общетеоретических основах анализа и синтеза механизмов и машин и методах оптимизации при проектировании механизмов и машин.	Отлично разбирается в современных представлениях о предметном содержании изученных разделов дисциплины и их взаимосвязи. Отлично представляет основные виды механизмов, их классификацию, функциональные возможности и области применения. Имеет отличное представление о принципах работы отдельных механизмов и их взаимодействии в машине. Имеет отличное представление об общетеоретических основах анализа и синтеза механизмов и машин и методах оптимизации при проектировании механизмов и машин. Полно и развернуто отвечает на все основные и дополнительные вопросы.	Собеседование Зачет Защита курсовой работы Диф. зачет
уметь	3, 4	Не умеет проводить анализ и синтез и определять кинематические характеристики механизмов и машин. Не умеет выполнять динамические расчеты быстроходных машин, рассчитывать энергетический баланс механизмов и машин и осуществлять регулирование хода машин.	Не уверенно умеет проводить анализ и синтез и определять кинематические характеристики механизмов и машин. Слабо умеет выполнять динамические расчеты быстроходных машин, рассчитывать энергетический баланс механизмов и машин и осуществлять регулирование хода машин.	Уверенно умеет проводить анализ и синтез и определять кинематические характеристики механизмов и машин. Уверенно выполняет динамические расчеты быстроходных машин, рассчитывать энергетический баланс механизмов и машин и осуществляет регулирование хода машин.	Отлично умеет проводить анализ и синтез и определять кинематические характеристики механизмов и машин. Грамотно выполняет динамические расчеты быстроходных машин, рассчитывает энергетический баланс механизмов и машин и осуществляет регулирование хода машин. Успешно выполняет все стандартные виды расчетов. Полно и	

		Не может правильно выполнять стандартные виды расчетов.	Может выполнять стандартные виды расчетов.	Хорошо выполняет стандартные виды расчетов.	развернуто отвечает на все основные и дополнительные вопросы.
вла- деть	3, 4	Не владеет навыками самостоятельно анализировать структуру, и проводить расчеты основных параметров механизмов и машин по заданным условиям графическими, графоаналитическими и аналитическими методами с использованием компьютерных технологий.	Ограниченно владеет навыками самостоятельно анализировать структуру и проводить расчеты основных параметров механизмов и машин по заданным условиям графическими, графоаналитическими и аналитическими методами с использованием компьютерных технологий.	Владеет хорошими навыками самостоятельно анализировать структуру и проводить расчеты основных параметров механизмов и машин по заданным условиям графическими, графоаналитическими и аналитическими методами с использованием компьютерных технологий.	На высоком уровне владеет навыками самостоятельно анализировать структуру и проводить расчеты основных параметров механизмов и машин по заданным условиям графическими, графоаналитическими и аналитическими методами с использованием компьютерных технологий. Владеет отличными навыками обработки и интерпретации результатов расчетов. Полно и развернуто отвечает на все основные и дополнительные вопросы.

2.2 Шкала оценивания компетенций

Для зачета

Оценочное средство	Шкала оценивания	
	отсутствие усвоения (ниже порогового) оценка «не зачтено»	неполное усвоение (пороговое), хорошее усвоение (углубленное), отличное усвоение (продвинутое) оценка «зачтено»
Собеседование	Демонстрирует непонимание темы. Слабо владеет терминологией. Не отвечает на поставленные дополнительные вопросы.	Демонстрирует частичное понимание темы. Владеет терминологией на удовлетворительном уровне. Отвечает на некоторые поставленные дополнительные вопросы.
Зачет	Теоретическое содержание материала освоено частично, необходимые практические навыки работы не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, либо качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному; при дополнительной самостоятельной работе над материалом курса возможно повышение качества выполнения учебных заданий	Теоретическое содержание материала освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками

Для диф. зачета

Оценочное средство	Шкала оценивания			
	отсутствие усвоения (ниже порогового) оценка «неудовлетворительно»	неполное усвоение (пороговое) оценка «удовлетворительно»	хорошее усвоение (углубленное) оценка «хорошо»	отличное усвоение (продвинутое) оценка «отлично»
Собеседование	Демонстрирует непонимание темы. Слабо владеет терминологией и методикой расчетов. Не отвечает на поставленные дополнительные вопросы.	Демонстрирует частичное понимание темы. Владеет терминологией и методикой расчетов на удовлетворительном уровне. Отвечает на некоторые поставленные дополнительные вопросы.	Демонстрирует значительное понимание темы. Владеет терминологией и методикой расчетов на достаточном уровне. Отвечает на большинство поставленных дополнительных вопросов.	Демонстрирует полное знание темы. Свободно владеет терминологией и методикой расчетов. Отвечает на все поставленные дополнительные вопросы.
Диф. зачет	Теоретическое содержание материала освоено частично, необходимые практические навыки работы не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, либо качество их выполнения оценено числом баллов,	Теоретическое содержание материала освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий	Теоретическое содержание материала освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, каче-	Теоретическое содержание материала освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные за-

	близким к минимальному; при дополнительной самостоятельной работе над материалом курса возможно повышение качества выполнения учебных заданий	выполнено, некоторые из выполненных заданий, содержат ошибки	ство выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками	дания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному
--	---	--	--	--

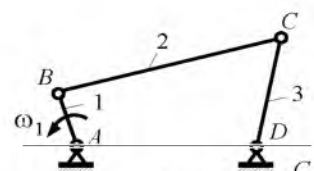
Критерии оценки курсовой работы по дисциплине:

Оценка	Описание
<i>отлично</i>	Работа выполнена правильно. Сделана проверка расчета. Работа аккуратно оформлена. Студент отвечает на все поставленные вопросы при защите.
<i>хорошо</i>	Работа выполнена правильно. Сделана проверка расчета. Студент отвечает на большинство поставленных вопросов при защите.
<i>удовлетворительно</i>	Работа выполнена правильно. Не сделана проверка расчета. Студент отвечает на некоторые поставленных вопросов при защите.
<i>неудовлетворительно</i>	Работа выполнена правильно. Не сделана проверка расчета. При защите работы студент не отвечает на поставленные вопросы.

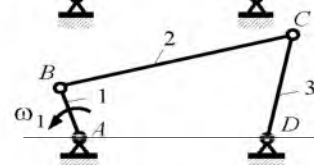
3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Примеры задач и вопросов для текущего контроля по разделам дисциплины.

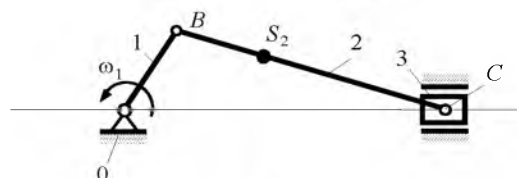
1. Дано: размеры звеньев и $\omega_1 = \text{const}$.
Требуется: построить план скоростей для кривошипно-коромыслового механизма.



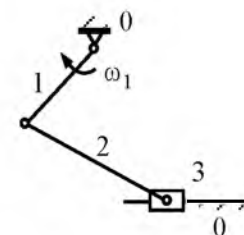
2. Дано: размеры звеньев и $\omega_1 = \text{const}$.
Требуется: построить план ускорений для кривошипно-коромыслового механизма.



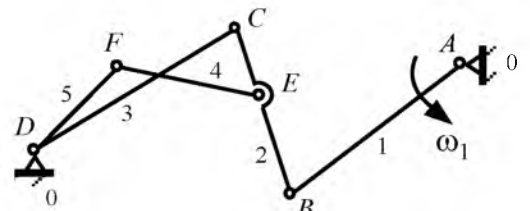
3. Дано: размеры звеньев и $\omega_1 = \text{const}$.
Требуется: построить план ускорений для кривошипно-ползунного механизма.



4. Дано: размеры звеньев и $\omega_1 = \text{const}$.
Требуется: построить план скоростей для кривошипно-ползунного механизма.



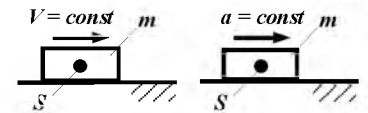
5. Дано: размеры звеньев и $\omega_1 = \text{const}$.
Требуется: построить план скоростей для кривошипно - коромыслового механизма.



6. Как определяют силы инерции в плоских механизмах (P_n и M_n) в соответствии с принципом Даламбера?

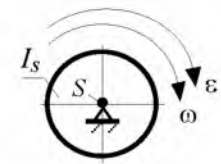
7. Какие инерционные нагрузки возникают при движении ползуна?

Величины, указанные на рисунке – известны.



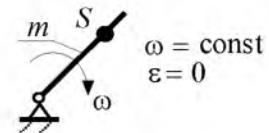
8. Какие инерционные нагрузки возникают при вращении диска?

Величины, указанные на рисунке – известны.



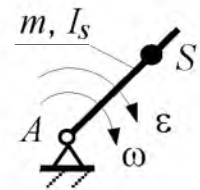
9. Какие инерционные нагрузки возникают при вращении кривошипа?

Величины, указанные на рисунке – известны.

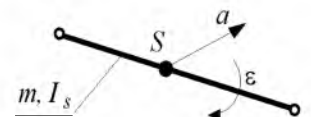


10. Какие инерционные нагрузки возникают при вращении кривошипа?

Величины, указанные на рисунке – известны.



11. Какие инерционные нагрузки возникают при движении шатуна?



12. Как образуется сложный механизм по Ассур?

13. Что такое группы Ассур 2-го класса? Сколько существует их видов?

14. Расскажите о последовательности силового расчёта плоских механизмов.

15. Что Вы понимаете под реакциями в кинематических парах? Как обозначаются реакции? Что понимается под индексами реакции R_{lk} ?

16. Какие из параметров, характеризующих реакции в кинематических парах (величина, направление, точка приложения) считаются известными во вращательной и поступательной кинематической паре?

17. Расскажите о последовательности силового расчёта группы Ассур 2-го класса 1-го вида. Приведите пример расчёта.

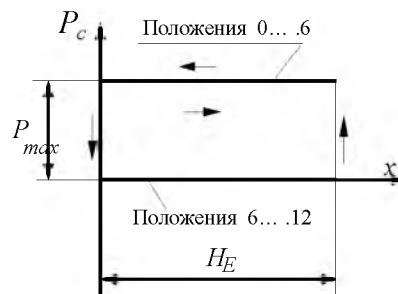
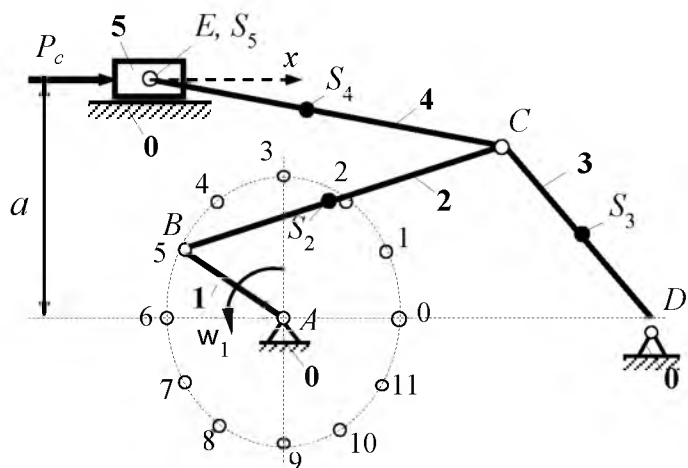
18. Расскажите о последовательности силового расчёта группы Ассур 2-го класса 2-го вида. Приведите пример расчёта.

Пример задания для курсовой работы.

Схема №1. Выполнить структурный, кинематический и динамический анализ механизма по заданной схеме.

Всего 10 расчетных схем по 10 вариантов в каждой.

Индикаторная диаграмма



Центры тяжести S_2, S_3, S_4, S_5 расположены посередине длины соответствующих звеньев

Параметры	Букв. обозн.	Варианты									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Длина крив. "1", м	l_1	0,12	0,07	0,1	0,14	0,17	0,18	0,15	0,06	0,09	0,04
Длина шатуна "2", м	l_2	0,4	0,22	0,31	0,41	0,5	0,55	0,46	0,17	0,26	0,12
Длина звена "3", м	l_3	0,24	0,14	0,21	0,27	0,34	0,37	0,3	0,11	0,18	0,08
Длина шатуна "4", м	l_4	0,39	0,23	0,34	0,44	0,55	0,6	0,49	0,18	0,29	0,13
Длина "AD", м	l_{AD}	0,3	0,18	0,26	0,34	0,42	0,46	0,38	0,14	0,22	0,1
Размер "a", м	a	0,36	0,22	0,3	0,36	0,48	0,5	0,4	0,18	0,25	0,1
Угл. скор., (рад/с)	ω_1	4	5,4	2,6	3,4	4,2	3	3,8	5	4,6	6
Массы звеньев (кг)	m_2	3,9	2,1	3	4	4,9	5,4	4,5	1,6	2,5	1,1
	m_3	2,3	1,3	2	2,6	3,3	3,6	2,9	1	1,7	0,7
	m_4	3,8	2,2	3,3	4,3	5,4	5,9	4,8	1,7	2,8	1,2
	m_5	2,9	1,7	2,5	3,3	4,1	4,5	3,7	1,3	2,1	0,9
Моменты инерции звеньев, (кг.м ²)	I_{S_2}	0,125	0,02	0,058	0,134	0,245	0,327	0,190	0,009	0,03	0,003
	I_{S_3}	0,026	0,005	0,018	0,038	0,076	0,099	0,052	0,002	0,011	0,001
	I_{S_4}	0,116	0,023	0,076	0,166	0,327	0,425	0,230	0,011	0,05	0,004
Максимальная сила сопротивления (Н)	P_{max}	1500	875	1250	1750	2125	2250	1875	750	1125	500
№ положения для силового расчёта	№	3	1	4	5	2	3	1	4	5	2
Коэф. неравномер.	δ	0,1	0,12	0,15	0,13	0,11	0,14	0,13	0,12	0,1	0,15

Вопросы для проведения промежуточной аттестации (зачёт):

Раздел 1. Введение. Основные понятия ТММ.

1. Цель и задачи изучения курса теории механизмов и машин.
2. Основные понятия теории механизмов и машин. Машина. Механизм. Кинематическая цепь. Звено. Кинематическая пара.
3. Назовите основные виды шарнирно-рычажных механизмов. Дайте определение всем звеньям, составляющим эти механизмы. Приведите примеры применения шарнирно-рычажных механизмов в сельскохозяйственных машинах и другой технике.
4. Назовите два типа кривошипно-ползунных механизмов. Дайте определение всем звеньям, составляющим эти механизмы.
5. Кулисные механизмы. Дайте определение всем звеньям, составляющим эти механизмы.
6. Классификация кинематических пар по числу условий связи (по И.И. Артоболевскому).
7. Классификация кинематических цепей.

Раздел 2. Структурный анализ механизмов.

8. Степень подвижности пространственных (формула Сомова-Малышева) и плоских (формула Чебышева) механизмов.
9. Структурные группы (группы Ассура). Класс и порядок структурных групп.
10. Видоизменения двухповодковых структурных групп.
11. Замена высших кинематических пар низшими в плоском механизме.
12. Структурный анализ механизмов и порядок его выполнения на примере шестизвенного механизма.

Раздел 3. Кинематический анализ механизмов.

13. Цель и задачи кинематического анализа механизмов.
14. Методы кинематического анализа механизмов, их преимущества и недостатки.
15. Построение планов положений и траекторий точек звеньев механизма.
16. Понятие о предельных (крайних) положениях механизма. Построение предельных положений для кривошипно-коромыслового механизма.
17. Построение предельных (крайних) положений для кривошипно-ползунного и кулисного механизма.
18. Понятие о кинематических диаграммах. Построение диаграмм перемещений, скоростей и ускорений (на примере кривошипно-ползунного механизма).
19. Графическое дифференцирование и интегрирование при построении кинематических диаграмм. Определение масштабов при дифференцировании и интегрировании.
20. Векторные уравнения для определения скоростей точек и порядок построения планов скоростей механизмов (на примере шарнирного четырехзвенника).
21. Векторные уравнения для определения ускорений точек и порядок построения планов ускорений механизмов (на примере шарнирного четырехзвенника).
22. Определение величин и направлений угловых скоростей и угловых ускорений звеньев.

Раздел 4. Зубчатые механизмы.

23. Классификация зубчатых механизмов и зубчатых колес. Передаточное отношение зубчатой передачи.
24. Назовите основные элементы и параметры зубчатых колёс.
25. Основная теорема зацепления и два ее следствия.
26. Виды зубчатых зацеплений (эвольвентное, циклоидальное и круговинтовое). Назовите их преимущества, недостатки и механизмы, в которых они применяются.
27. Эвольвента и её свойства. Образование эвольвентного зацепления.
28. Понятие о линии, дуге и угле зацепления. Формулы для вычисления диаметров начальной окружности, окружностей выступов и впадин эвольвентного зацепления.
29. Скольжение и износ профилей зубьев колес эвольвентного зацепления.
30. Понятие о коэффициенте перекрытия зубчатого зацепления. Пределы изменения коэффициента перекрытия для прямозубых и косозубых зацеплений.
31. Косозубые и шевронные зубчатые колёса, их параметры, преимущества и недостатки.
32. Минимально допустимое число зубьев. Понятие о коррегировании зубчатых колёс.

33. Изготовление зубчатых колёс. Расскажите о методах копирования и огибания при изготовлении колёс.
34. Многосвязные зубчатые механизмы (классификация и передаточное отношение).
35. Зубчатые механизмы с подвижными осями колёс (дифференциальные и планетарные). Универсальная формула Виллиса для определения передаточного отношения.

Вопросы для проведения промежуточной аттестации (диф. зачет).

Раздел 1. Введение. Основные понятия ТММ.

1. Цель и задачи изучения курса теории механизмов и машин.
2. Основные понятия теории механизмов и машин. Машина. Механизм. Кинематическая цепь. Звено. Кинематическая пара.
3. Назовите основные виды шарнирно-рычажных механизмов. Дайте определение всем звеньям, составляющим эти механизмы. Приведите примеры применения шарнирно-рычажных механизмов в сельскохозяйственных машинах и другой технике.
4. Назовите два типа кривошипно-ползунных механизмов. Дайте определение всем звеньям, составляющим эти механизмы.
5. Кулисные механизмы. Дайте определение всем звеньям, составляющим эти механизмы.
6. Классификация кинематических пар по числу условий связи (по И.И. Артоблеву).
7. Классификация кинематических цепей.

Раздел 2. Структурный анализ механизмов.

8. Степень подвижности пространственных (формула Сомова-Малышева) и плоских (формула Чебышева) механизмов.
9. Структурные группы (группы Ассур). Класс и порядок структурных групп.
10. Видоизменения двухповодковых структурных групп.
11. Замена высших кинематических пар низшими в плоском механизме.
12. Структурный анализ механизмов и порядок его выполнения на примере шестизвенного механизма.

Раздел 3. Кинематический анализ механизмов.

13. Цель и задачи кинематического анализа механизмов.
14. Методы кинематического анализа механизмов, их преимущества и недостатки.
15. Построение планов положений и траекторий точек звеньев механизма.
16. Понятие о предельных (крайних) положениях механизма. Построение предельных положений для кривошипно-коромыслового механизма.
17. Построение предельных (крайних) положений для кривошипно-ползунного и кулисного механизма.
18. Понятие о кинематических диаграммах. Построение диаграмм перемещений, скоростей и ускорений (на примере кривошипно-ползунного механизма).
19. Графическое дифференцирование и интегрирование при построении кинематических диаграмм. Определение масштабов при дифференцировании и интегрировании.
20. Векторные уравнения для определения скоростей точек и порядок построения планов скоростей механизмов (на примере шарнирного четырехзвенника).
21. Векторные уравнения для определения ускорений точек и порядок построения планов ускорений механизмов (на примере шарнирного четырехзвенника).
22. Определение величин и направлений угловых скоростей и угловых ускорений звеньев.

Раздел 4. Зубчатые механизмы.

23. Классификация зубчатых механизмов и зубчатых колёс. Передаточное отношение зубчатой передачи.
24. Назовите основные элементы и параметры зубчатых колёс.
25. Основная теорема зацепления и два ее следствия.
26. Виды зубчатых зацеплений (эвольвентное, циклоидальное и круговинтовое). Назовите их преимущества, недостатки и механизмы, в которых они применяются.
27. Эвольвента и её свойства. Образование эвольвентного зацепления.

28. Понятие о линии, дуге и угле зацепления. Формулы для вычисления диаметров начальной окружности, окружностей выступов и впадин эвольвентного зацепления.
29. Скольжение и износ профилей зубьев колес эвольвентного зацепления.
30. Понятие о коэффициенте перекрытия зубчатого зацепления. Пределы изменения коэффициента перекрытия для прямозубых и косозубых зацеплений.
31. Косозубые и шевронные зубчатые колёса, их параметры, преимущества и недостатки.
32. Минимально допустимое число зубьев. Понятие о коррегировании зубчатых колёс.
33. Изготовление зубчатых колёс. Расскажите о методах копирования и огибания при изготовлении колес.
34. Многозвенные зубчатые механизмы (классификация и передаточное отношение).
35. Зубчатые механизмы с подвижными осями колёс (дифференциальные и планетарные). Универсальная формула Виллиса для определения передаточного отношения.

Раздел 5. Динамический анализ механизмов.

36. Задачи и методы силового анализа механизмов. Принцип Даламбера.
37. Силы, действующие на звенья механизмов и порядок их определения.
38. Определение сил инерции в пяти частных случаях движения звеньев плоских механизмов.
39. Приведение силы инерции и момента от сил инерции к действию только сосредоточенных сил при сложном движении звена.
40. Силовой расчёт механизмов методом планов сил на примере расчёта структурных групп II класса 1-го вида.
41. Силовой расчёт механизмов методом планов сил на примере расчёта структурных групп II класса 2-го вида.
42. Силовой расчёт ведущего звена механизма. Определение уравнивающей силы и уравнивающего момента методом планов сил.
43. Определение уравнивающей силы способом Н.Е Жуковского.
44. Понятие о динамической модели механизма. Приведение сил и масс в механизмах.
45. Понятие о приведенной силе и приведенном моменте при расчете механизмов.
46. Понятие о приведенной массе и приведенном моменте инерции механизма.
47. Уравнение движения машины. Режимы движения машины и баланс энергии на каждом из них.
48. Понятие о средней скорости ω_{cp} и коэффициенте неравномерности δ при установившемся движении механизма.
49. Назначение маховика. Определение момента инерции маховика при постоянном приведенном моменте инерции механизма.
50. Определение момента инерции маховика по диаграмме энергомасс (Виттенбауэра).
51. Непериодические изменения скорости движения звеньев механизмов и машин, причины возникновения и способы их регулирования.

Раздел 6. КПД механизмов и машин. Трение в механизмах и машинах.

52. Понятие о коэффициенте полезного действия и коэффициенте механических потерь для механизмов и машин.
53. Коэффициент полезного действия для последовательно соединённых механизмов.
54. Коэффициент полезного действия для параллельно соединённых механизмов.
55. Коэффициент полезного действия при смешанном соединении механизмов.
56. Понятие о трении. Виды трения. Трение скольжения несмазанных тел. Основные положения Шарля Кулона о силах сухого трения (законы трения).
57. Трение скольжения на горизонтальной и наклонной плоскости. Коэффициент, угол и конус трения покоя и трения движения.
58. Трение клинчатого ползуна в жёлобе. Коэффициент трения клинчатого ползуна f^* .
59. Трение в винтовой кинематической паре (в прямоугольной резьбе и в треугольной резьбе). КПД винтовой пары с прямоугольной и треугольной резьбой.
60. Трение во вращательной кинематической паре (цапфы в подшипнике). Круг трения.
61. Трение пяты о подпятник. Определение момента от сил трения в сплошной и в кольцевой пяте.
62. Трение скольжения смазанных тел. Основные требования, необходимые для жидкостного трения.
63. Трение в передачах с гибкими звеньями. Формула Эйлера.

64. Понятие о трении качения. Плечо трения качения. Условия перекатывания, скольжения и перекатывания со скольжением цилиндра по гладкой поверхности.
65. Трение при перемещении груза на катках. Трение при перемещении груза на колёсах. Понятие о коэффициенте тяги k_0 .
66. Трение в шариковых и роликовых подшипниках.

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

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета

Уровень сформированности компетенций определяется оценками «зачтено», «не зачтено»

Оценочное средство	Шкала оценивания	
	отсутствие усвоения (ниже порогового) оценка «не зачтено»	неполное усвоение (пороговое), хорошее усвоение (углубленное), отличное усвоение (продвинутое) оценка «зачтено»
Собеседование	Демонстрирует непонимание темы. Слабо владеет терминологией. Не отвечает на поставленные дополнительные вопросы.	Демонстрирует частичное понимание темы. Владеет терминологией на удовлетворительном уровне. Отвечает на некоторые поставленные дополнительные вопросы.
Зачет	Теоретическое содержание материала освоено частично, необходимые практические навыки работы не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, либо качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному; при дополнительной самостоятельной работе над материалом курса возможно повышение качества выполнения учебных заданий	Теоретическое содержание материала освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с основным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками

Промежуточная аттестация проводится в форме диф. зачета

Уровень сформированности компетенций определяется оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»

Оценочное средство	Шкала оценивания			
	отсутствие усвоения (ниже порогового) оценка «неудовлетворительно»	неполное усвоение (пороговое) оценка «удовлетворительно»	хорошее усвоение (углубленное) оценка «хорошо»	отличное усвоение (продвинутое) оценка «отлично»
Собеседование	Демонстрирует непонимание темы. Слабо владеет терминологией и методикой расчетов. Не отвечает на поставленные дополнительные вопросы.	Демонстрирует частичное понимание темы. Владеет терминологией и методикой расчетов на удовлетворительном уровне. Отвечает на некоторые поставленные дополнительные	Демонстрирует значительное понимание темы. Владеет терминологией и методикой расчетов на достаточном уровне. Отвечает на большинство поставленных дополнительных вопро-	Демонстрирует полное знание темы. Свободно владеет терминологией и методикой расчетов. Отвечает на все поставленные дополнительные вопро-

		ные вопросы.	сов.	сы.
Диф. зачет	Теоретическое содержание материала освоено частично, необходимые практические навыки работы не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, либо качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному; при дополнительной самостоятельной работе над материалом курса возможно повышение качества выполнения учебных заданий	Теоретическое содержание материала освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, содержат ошибки	Теоретическое содержание материала освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками	Теоретическое содержание материала освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному