

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»**

Агроинженерный факультет

наименование факультета

Кафедра прикладной механики

наименование кафедры

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой

Беляев А.Н. 

«30» августа 2017 г.

Фонд оценочных средств

по дисциплине **Б1.В.05 Прикладная механика** для направления 35.03.06 Агроинженерия профиль «Электрооборудование и электротехнологии в агропромышленном комплексе» - прикладной бакалавриат

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

Индекс	Формулировка	Разделы дисциплины (темы)		
		1	2	3
ОПК-1	Способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.	+	+	+
ОПК-3	Способностью разрабатывать и использовать графическую техническую документацию.	+	+	+
ПК-6	Способностью использовать информационные технологии при проектировании машин и организации их работы.	+	+	+
ПК-7	Готовностью к участию в проектировании новой техники и технологии.	+	+	+

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

2.1 Шкала академических оценок освоения дисциплины

Виды оценок	Оценки			
Академическая оценка по 4-х балльной шкале (зачет с оценкой)	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично

2.2 Текущий контроль

Код	Планируемые результаты	Раздел дисциплины	Содержание требования в разрезе разделов дисциплины	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№Задания		
						Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
ОПК-1	<p>-знать: базы данных с необходимой информацией; методы поиска, обработки и хранения;</p> <p>-уметь: анализировать полученные данные, систематизировать и представлять в соответствующей форме, позволяющей использовать при расчетах.</p> <p>-иметь навыки и /или опыт деятельности: работы на компьютере, применять различные программы для обработки данных и расчете на прочность деталей машин.</p>	1-4	Способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	Лабораторные работы, самостоятельная работа, лекции, курсовой проект	Устный опрос, тестирование	Задания из разделов 3.1 (вопросы 1-31). Тесты из задания 3.3 (тесты 1-34).	Задания из разделов 3.1 (вопросы 1-31). Тесты из задания 3.3 (тесты 1-34).	Задания из разделов 3.1 (вопросы 1-31). Тесты из задания 3.3 (тесты 1-34).
ОПК-3	<p>-знать: программные комплексы для выполнения черте-</p>	1-4	Способностью разрабатывать и использовать гра-	Лабораторные работы, самостоятельная работа,	Устный опрос, тестирование	Задания из разделов 3.1 (вопро-	Задания из разделов 3.1 (вопросы 1-	Задания из разделов 3.1

	<p>жей и составления технической документации; правила оформления чертежей с нанесением необходимой информацией;</p> <p>-уметь: выполнять чертежи с использованием графических редакторов и наносить необходимую информацию с соблюдением правил ЕСКД.</p> <p>- иметь навыки и /или опыт деятельности: работы на компьютере, применять программу КОМПАС для выполнения чертежей.</p>		<p>фическую техническую документацию.</p>	<p>лекции, курсовой проект</p>		<p>сы 1-31). Тесты из задания 3.3 (тесты1-34).</p>	<p>31). Тесты из задания 3.3 (тесты1-34).</p>	<p>(вопросы 1-31). Тесты из задания 3.3 (тесты1-34).</p>
ПК-6	<p>-знать: типовые конструкции деталей и узлов машин, их свойства и область применения; основы автоматизации расчетов и конструирования деталей и узлов машин; элементы</p>	1-4	<p>Способностью использовать информационные технологии при проектировании машин и организации их работы.</p>	<p>Лабораторные работы, самостоятельная работа, лекции, курсовой проект</p>	<p>Устный опрос, тестирование</p>	<p>Задания из разделов 3.1 (вопросы 1-31). Тесты из задания 3.3 (тесты1-34).</p>	<p>Задания из разделов 3.1 (вопросы 1-31). Тесты из задания 3.3 (тесты1-34).</p>	<p>Задания из разделов 3.1 (вопросы 1-31). Тесты из задания 3.3 (тесты1-34).</p>

<p>компьютерной графики и оптимизации проектирования.</p> <p>-уметь: самостоятельно подбирать справочную литературу, а также графический материал (прототипы конструкций) при проектировании; оформлять графическую и текстовую конструкторскую документацию; пользоваться при подготовке расчетной и графической документации типовыми программами ЭВМ.</p> <p>- иметь навыки и /или опыт деятельности: владения методами расчета на прочность деталей машин.методами расчета на прочность деталей машин, автоматизированного проектирования.</p>							
--	--	--	--	--	--	--	--

ПК-7	<p>-знать: типовые конструкции деталей и узлов машин, их свойства и область применения; основы автоматизации расчетов и конструирования деталей и узлов машин; механические свойства и характеристики конструкционных материалов.</p> <p>-уметь: самостоятельно подбирать справочную литературу, стандарты, а также графический материал (прототипы конструкций) при проектировании; самостоятельно конструировать узлы машин требуемого назначения по заданным выходным данным.</p> <p>- иметь навыки и /или опыт деятельности: расчета на прочность дета-</p>	1-4	Готовностью к участию в проектировании новой техники и технологии.	Лабораторные работы, самостоятельная работа, лекции, курсовой проект	Устный опрос, тестирование	Задания из разделов 3.1 (вопросы 1-31). Тесты из задания 3.3 (тесты1-34).	Задания из разделов 3.1 (вопросы 1-31). Тесты из задания 3.3 (тесты1-34).	Задания из разделов 3.1 (вопросы 1-31). Тесты из задания 3.3 (тесты1-34).
------	--	-----	--	--	----------------------------	---	---	---

лей машин с использованием автоматизированного проектирования.								
--	--	--	--	--	--	--	--	--

2.3 Промежуточная аттестация

Код	Планируемые результаты	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№ Задания		
				Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
ОПК-1	<p>-знать: базы данных с необходимой информацией; методы поиска, обработки и хранения;</p> <p>-уметь: анализировать полученные данные, систематизировать и представлять в соответствующей форме, позволяющей использовать при расчетах.</p> <p>-иметь навыки и /или опыт деятельности: работы на компьютере, применять различные программы для обработки данных и расчете на прочность деталей машин.</p>	Лабораторные работы, самостоятельная работа, лекции, курсовой проект	Курсовой проект, экзамен	Задания из раздела 3.1 (вопросы: 1-31). Тесты из раздела 3.2 (тесты 1-50)	Задания из раздела 3.1 (вопросы: 1-31). Тесты из раздела 3.2 (тесты 1-50)	Задания из раздела 3.1 (вопросы: 1-31). Тесты из раздела 3.2 (тесты 1-50)

ОПК-3	<p>-знать: программные комплексы для выполнения чертежей и составления технической документации; правила оформления чертежей с нанесением необходимой информацией;</p> <p>-уметь: выполнять чертежи с использованием графических редакторов и наносить необходимую информацию с соблюдением правил ЕСКД.</p> <p>- иметь навыки и /или опыт деятельности: работы на компьютере, применять программу КОМПАС для выполнения чертежей.</p>	Лабораторные работы, самостоятельная работа, лекции, курсовой проект	Курсовой проект, экзамен	Задания из раздела 3.1 (вопросы: 1-31). Тесты из раздела 3.2 (тесты 1-50)	Задания из раздела 3.1 (вопросы: 1-31). Тесты из раздела 3.2 (тесты 1-50)	Задания из раздела 3.1 (вопросы: 1-31). Тесты из раздела 3.2 (тесты 1-50)
ПК-6	<p>-знать: типовые конструкции деталей и узлов машин, их свойства и область применения; основы автоматизации расчетов и конструирования деталей и узлов машин; элементы компьютерной графики и оптимизации проектирования.</p> <p>-уметь: самостоятельно подбирать справочную литературу, а также графический материал (прототипы конструкций) при проектировании; оформлять графическую и текстовую конструкторскую документацию; пользоваться при подготовке расчетной и графической документации типовыми программами ЭВМ.</p> <p>- иметь навыки и /или опыт деятельности: владения методами расчета на прочность деталей машин.методами расчета на прочность деталей машин, автоматизированного проектирования.</p>	Лабораторные работы, самостоятельная работа, лекции, курсовой проект	Курсовой проект, экзамен	Задания из раздела 3.1 (вопросы: 1-31). Тесты из раздела 3.2 (тесты 1-50)	Задания из раздела 3.1 (вопросы: 1-31). Тесты из раздела 3.2 (тесты 1-50)	Задания из раздела 3.1 (вопросы: 1-31). Тесты из раздела 3.2 (тесты 1-50)

ПК-7	<p>-знать: типовые конструкции деталей и узлов машин, их свойства и область применения; основы автоматизации расчетов и конструирования деталей и узлов машин; механические свойства и характеристики конструкционных материалов.</p> <p>-уметь: самостоятельно подбирать справочную литературу, стандарты, а также графический материал (прототипы конструкций) при проектировании; самостоятельно конструировать узлы машин требуемого назначения по заданным выходным данным.</p> <p>- иметь навыки и /или опыт деятельности: расчета на прочность деталей машин с использованием автоматизированного проектирования.</p>	Лабораторные работы, самостоятельная работа, лекции, курсовой проект	Курсовой проект, экзамен	Задания из раздела 3.1 (вопросы: 1-31). Тесты из раздела 3.2 (тесты 1-50)	Задания из раздела 3.1 (вопросы: 1-31). Тесты из раздела 3.2 (тесты 1-50)	Задания из раздела 3.1 (вопросы: 1-31). Тесты из раздела 3.2 (тесты 1-50)
------	---	--	--------------------------	---	---	---

2.4 Критерии оценки на экзамене

Оценка экзаменатора, уровень	Критерии
«отлично», высокий уровень	Обучающийся показал прочные знания основных положений учебной дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы
«хорошо», повышенный уровень	Обучающийся показал прочные знания основных положений учебной дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты.
«удовлетворительно», пороговый уровень	Обучающийся показал знание основных положений учебной дисциплины, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной
«неудовлетворительно»,	При ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины

2.5 Критерии оценки при защите курсового проекта

Оценка	Критерии
«отлично»	выставляется обучающемуся, если он обладает полными и глубокими знаниями теоретического материала по всем разделам проекта, правильно, аккуратно и четко выполнил расчетную и графическую части курсового проекта при защите правильно описал работу привода и расчет передач по основным критериям работоспособности, правильно ответил на дополнительные вопросы;
«хорошо»	выставляется обучающемуся, если он обладает достаточно полными знаниями теоретического материала по всем разделам проекта, правильно, аккуратно и четко выполнил расчетную и графическую части курсового проекта; при защите без существенных неточностей сформулировал понятия и закономерности по разделам, правильно определил кинематические и нагрузочные параметры передач; достаточно полно ответил на дополнительные вопросы;
«удовлетворительно»	выставляется обучающемуся, если он имеет общие знания теоретического материала без усвоения некоторых существенных положений; без существенных ошибок выполнил расчетную и графические части; формулирует основные понятия с некоторой неточностью; испытывает затруднения при ответе на дополнительные вопросы.
«неудовлетворительно»	выставляется обучающемуся, если он не знает значительную часть программного материала; допустил существенные ошибки

	в процессе изложения порядка выполнения расчетов и построений; не умеет выделить главное и сделать вывод; приводит ошибочные определения; ввиду незнания отказался отвечать на дополнительные вопросы. В случае неудовлетворительного результата защиты студенту назначается повторная защита. При повторном неудовлетворительном результате выдается новое задание на курсовое проектирование.
--	---

2.6 Критерии оценки устного опроса

Оценка	Критерии
«отлично»	выставляется обучающемуся, если он четко выражает свою точку зрения по рассматриваемым вопросам, приводя соответствующие примеры
«хорошо»	выставляется обучающемуся, если он допускает отдельные погрешности в ответе
«удовлетворительно»	выставляется обучающемуся, если он обнаруживает пробелы в знаниях основного учебно-программного материала
«неудовлетворительно»	выставляется обучающемуся, если он обнаруживает существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины

2.7 Критерии оценки тестов

Ступени уровней освоения компетенций	Отличительные признаки	Показатель оценки сформированной компетенции
Пороговый	Обучающийся воспроизводит термины, основные понятия, способен узнавать языковые явления.	Не менее 55 % баллов за задания теста.
Продвинутый	Обучающийся выявляет взаимосвязи, классифицирует, упорядочивает, интерпретирует, применяет на практике пройденный материал.	Не менее 75 % баллов за задания теста.
Высокий	Обучающийся анализирует, оценивает, прогнозирует, конструирует.	Не менее 90 % баллов за задания теста.
Компетенция не сформирована		Менее 55 % баллов за задания теста.

2.8 Критерии оценки при защите лабораторных работ

По каждой выполненной лабораторной работе, обучающиеся индивидуально отчитываются перед преподавателем. Они предъявляют свою рабочую тетрадь, где они должны выполнить теоретические расчеты и ответить на контрольные вопросы, приведенные в конце каждого задания, с целью усвоения материала.

Преподаватель с целью проверки усвоения материала, задает обучающему несколько вопросов и подписывает лабораторную работу, фиксируя ее выполнение в журнале.

Оценка экзаменатора,	Критерии
----------------------	----------

уровень	
«Зачтено»	Лабораторная работа считается зачтенной при условии оформления задания лабораторной работы в соответствии с требованиями ЕСКД и полными ответами на поставленные вопросы в соответствии с вариантом задания. Ответы на поставленные вопросы должны содержать не менее 75% информации установленной рабочей программой.
«Не зачтено»	Лабораторная работа считается не зачтенной при условии оформления задания лабораторной работы не в соответствии с требованиями ЕСКД и неполными ответами на поставленные вопросы в соответствии с заданием. Ответы на поставленные вопросы содержат менее 75% информации установленной рабочей программой.

После выполнения и оформления в своей рабочей тетради всех лабораторных работ обучающийся допускается к экзамену.

2.8 Допуск к сдаче экзамена

1. Посещение занятий. Допускается один пропуск без предъявления справки.
2. Активное участие в работе на занятиях.
3. Выполнение лабораторных работ и самостоятельных заданий.
4. Сдача курсового проекта.

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 Вопросы для защиты курсового проекта

1. Как определяется общий КПД привода?
2. Как определить общее передаточное отношение привода?
3. Как определить потребную мощность электродвигателя?
4. По каким параметрам подбирается электродвигатель для привода.
5. Как оценить диаметральные размеры вала?
6. Какое назначение привода?
7. Каким образом проводится натяжение ремня ременной передачи?
8. Каким образом натягивается цепь цепной передачи.
9. Критерий работоспособности цепной передачи.
10. Критерий работоспособности ременной передачи.
11. Критерий работоспособности открытой зубчатой передачи (цилиндрической, конической).
12. Критерий работоспособности закрытой зубчатой передачи (цилиндрической, конической).
13. Критерий работоспособности червячной передачи.
14. Критерий работоспособности вала.
15. Критерий работоспособности подшипника качения.
16. Критерий работоспособности шпоночного соединения.
17. По каким параметрам подбирается муфта для соединения валов привода?

18. Как подбирается подшипник качения?
19. Силы, действующие в прямозубом цилиндрическом зацеплении.
20. Силы, действующие в косозубом цилиндрическом зацеплении.
21. Силы, действующие в коническом зацеплении.
22. Силы, действующие в червячном зацеплении.
23. Нагрузки, действующие на вал.
24. Концентраторы напряжений на вале.
25. Как подбирается манжета?
26. Как подбирается призматическая шпонка?
27. Каким образом смазывается цепная передача?
28. Как часто меняется масло в редукторе?
29. Как подобрать толщину стенки корпуса редуктора?
30. Как выбирается номер швеллера для рамы?
31. Сколько масла необходимо заливать в редуктор?

3.2 Вопросы к экзамену

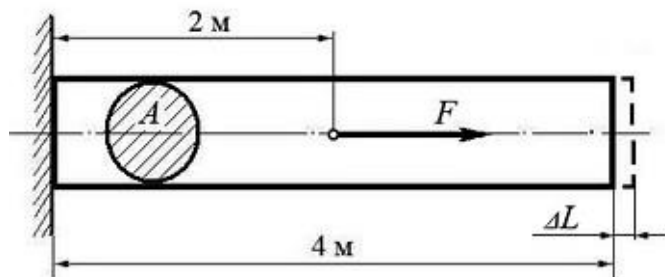
1. Классификация кинематических пар.
2. Показатели качества зубчатого, эвольвентного зацепления.
3. Основной закон зацепления
4. Классификация механизмов.
5. Классификация групп звеньев плоских механизмов.
6. Планы скоростей механизма 2-го класса.
7. Коэффициент сдвига режущего инструмента при изготовлении зубчатых колес.
8. Основные понятия: машина, механизм, звено, кинематическая пара.
9. План ускорений механизма 2-го класса.
10. Формула Сомова - Малышева для пространственных механизмов.
11. Геометрические элементы эвольвентного, зубчатого зацепления.
12. Передаточное отношение рядового зубчатого и ступенчатого механизма.
13. Эпициклические механизмы. Проектирование планетарных передач.
14. Формула Чебышева для плоских механизмов.
15. Силовой расчет механизма.
16. Силы инерции звеньев.
17. Теорема Жуковского.
18. Основные гипотезы о свойствах конструкционных материалов. Реальный объект и расчетная схема.
19. Внешние и внутренние силы. Метод сечения. Внутренние силовые факторы.
20. Эвольвента и ее свойства. Уравнение эвольвенты.
21. Свойства конструкционных материалов. Диаграмма растяжения малоуглеродистой стали.
22. Расчет на изгиб. Определение внутренних силовых факторов в поперечных сечениях балок. Эпюры внутренних силовых факторов.
23. Расчет на растяжение и сжатие. Внутренние силовые факторы, их эпюры.
24. Расчет на кручение. Внутренние силовые факторы, их эпюры.
25. Коэффициент перекрытия зубчатых передач.
26. Смазывание машин.
27. Сцепные муфты. Конструкции и основы расчета.
28. Плоскоременная передача. Особенности конструкции и расчета.
29. Клиноременная передача особенности конструкции и расчета.
30. Червячные передачи. Силы, действующие в червячном зацеплении. Расчет по основным критериям работоспособности.
31. Расчет валов и осей на выносливость.
32. Виды повреждений зубчатых передач; критерии работоспособности. Материал и термообработка.

33. Расчетная нагрузка в зубчатых передачах. Расчет допускаемых напряжений в зубчатых передачах.
34. Расчет зубчатых цилиндрических передач на контактную выносливость.
35. Расчет зубчатых цилиндрических передач на сопротивление усталости по изгибу.
36. Подшипники скольжения. Основы методики расчета.
37. Подшипники качения. Критерии работоспособности. Выбор.
38. Самоуправляемые (самодействующие) муфты. Особенности расчета и конструкций предохранительных муфт.
39. Бесступенчатые передачи – вариаторы.
40. Проектровочный расчет валов.
41. Конические зубчатые передачи. Силы, действующие на валы и оси конических зубчатых передач.
42. Цепные передачи. Критерии работоспособности. Проектирование цепных передач.
43. Цилиндрические зубчатые передачи. Силы, действующие на валы и оси цилиндрических зубчатых передач.
44. Расчет шлицевых соединений.
45. Расчет шпоночных соединений.
46. Ременные передачи. Геометрия и кинематика. Силы, действующие на вал от ременной передачи.
47. Резьбовые соединения. Конструкции. Виды повреждений и критерии работоспособности болтовых соединений.
48. Сварные соединения. Расчет на прочность
49. Критерии работоспособности деталей машин и методы их оценки.
50. Основные направления развития конструкций машин. Автоматизация проектирования (САПР).

Практические задачи

Задача 1

Определить величину растягивающей силы F , если известно, что под ее действием брус удлинился на $\Delta L = 0,005$ мм.



Исходные данные:

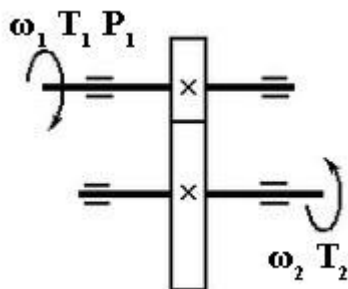
Модуль продольной упругости балки $E = 2,0 \times 10^5$ МПа.

Площадь сечения бруса $A = 0,01$ м².

Размеры бруса и точка приложения силы F приведены на схеме.

	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ΔL , мм	0,005	0,006	0,007	0,008	0,009	0,008	0,007	0,006	0,005	0,004
A , м ²	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,05	0,04	0,03	0,02	0,01

Задача 2



Для изображенной на схеме передачи определить вращающий момент T_2 на ведомом валу.

Исходные данные:

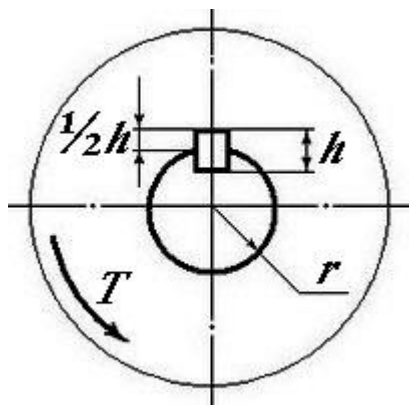
Мощность на ведущем валу $P_1 = 8$ кВт;

Угловая скорость ведущего вала $\omega_1 = 40$ рад/сек

Коэффициент полезного действия передачи $\eta = 0,97$

Передаточное число передачи $u = 4$.

	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
P_1	1	2	3	4	4	5	6	7	8	9
ω_1 , рад/с	50	60	70	80	90	80	70	60	50	40
η	0,9	0,96	0,97	0,98	0,92	0,98	0,96	0,93	0,94	0,94
u	2	3	4	5	4	3	2	4	3	2



Задача 3

Произвести проверочный расчет призматической шпонки на смятие.

Исходные данные:

Вращающий момент на валу $T = 100$ Нм

Радиус сечения вала $r = 30$ мм

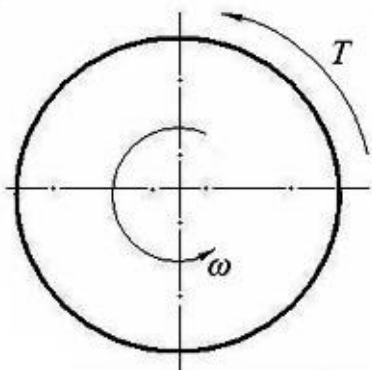
Высота шпонки $h = 6$ мм

Рабочая длина шпонки $l_p = 30$ мм

Допускаемое напряжение на смятие $[\sigma]_{см} = 200$ МПа.

	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$T, \text{Нм}$	100	200	300	400	400	500	600	500	400	300
$r, \text{мм}$	50	60	70	80	90	80	70	60	50	40
$h, \text{мм}$	6	7	8	7	6	5	4	4	5	5
$l_p, \text{мм}$	20	30	40	50	40	30	20	40	30	20

Задача 4



Какую мощность развивает вращающийся диск, если его угловая скорость $\omega = 10\pi$ (рад/сек), а вращающий момент T равен 50 Нм?

Сколько оборотов сделает диск за 10 минут?

Исходные данные:

$\omega = 10\pi$ (рад/сек)

$T = 50$ Нм

	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$\omega, (\text{рад/с})$	1	2	3	4	4	5	6	7	8	9
$T, \text{Нм}$	50	60	70	80	90	80	70	60	50	40

Задача 5

Механический привод состоит из червячного редуктора и ременной передачи.

КПД червячного редуктора $\eta_{\text{ч}}=0,8$, КПД ременной передачи $\eta_{\text{р}}=0,96$.

Определить, какой мощности должен быть электродвигатель, чтобы мощность на выходном валу привода составляла 12,5 кВт.

	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
v, м/с	1	2	3	4	4	5	6	7	8	9
G, Н	1000	2000	3000	4000	5000	5000	4000	3000	2000	1000

Задача 6

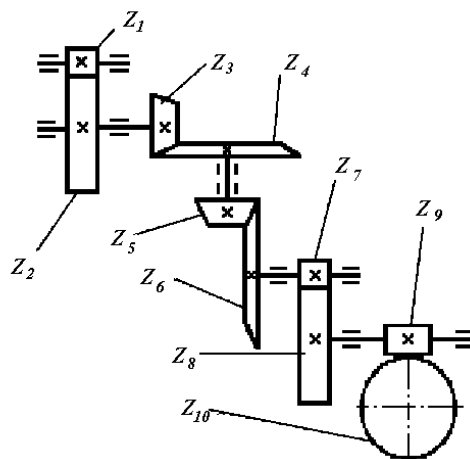
Полезная мощность, подводимая к первому валу P , скорость вращения первого вала ω_1 .

Определить:

- передаточное отношение между входными и выходными звеньями и каждой передачи в отдельности;
- угловую скорость, число оборотов, мощность и крутящий момент каждого вала;
- общий коэффициент полезного действия передачи.

Для расчетов принять следующие значения к.п.д.: для пары цилиндрических колес $\eta_{\text{ц}} = 0,97$; для пары конических колес $\eta_{\text{к}} = 0,95$; для червячной передачи при одно-, двух-, четырехзаходном червяке – соответственно $\eta_{\text{ч}} = 0,7; 0,75; 0,8$; для пары подшипников качения $\eta_{\text{н}} = 0,99$.

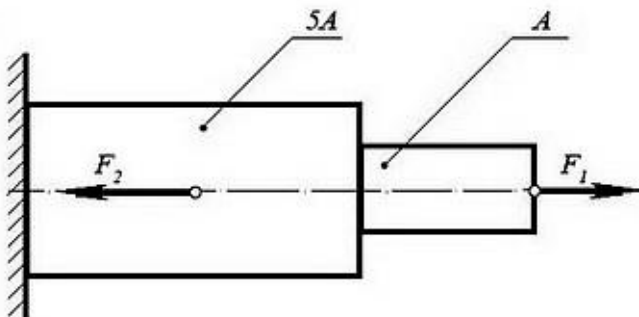
Условные обозначения на кинематических схемах приведены в Приложении В.



	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
z_1	20	18	22	20	16	14	18	22	16	14
z_2	40	72	66	50	64	56	90	44	64	24
z_3	22	20	18	16	15	14	16	18	20	22
z_4	66	80	36	90	45	56	57	90	20	55
z_5	21	22	25	24	16	20	18	15	17	22
z_6	42	55	78	96	54	50	56	45	54	55
z_7	20	24	25	20	25	16	22	18	15	17
z_8	60	60	50	60	100	50	99	64	34	85
z_9	1	2	2	4	1	2	2	4	1	2
z_{10}	28	58	90	100	28	45	60	112	26	40
ω_l, c^{-1}	100	350	200	150	250	300	400	450	500	550
$P, \text{ кВт}$	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5

Задача 7

Определить нормальные напряжения σ в сечениях ступенчатого бруса, изображенного на схеме, и построить эпюру напряжений. Указать с помощью эпюры наиболее напряженный участок бруса.



Исходные данные:

Площадь поперечного сечения $A = 0,01 \text{ м}^2$.

Растягивающая сила $F_1 = 500 \text{ Н}$

Сжимающая сила $F_2 = 10 \text{ кН}$

	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$A, \text{ м}^2$	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,05	0,04	0,03	0,02	0,01
$F_1, \text{ Н}$	500	600	700	800	900	800	700	600	500	400
$F_2, \text{ Н}$	10	20	30	40	50	50	40	30	20	10

3.3 Тестовые задания

Правильные ответы отмечены знаком « X »

1. Как вычисляются напряжения в поперечных сечениях центрально – растянутого или центрально – сжатого бруса?

1. $\sigma = \frac{M}{W_x}$

2. $\sigma = \frac{N}{A}$ X

3. $\sigma = \frac{M}{W_y}$

4. $\sigma = \frac{M}{J_x} y$

2. Как определяются напряжения в произвольном слое при кручении вала?

1. $\tau = \frac{T}{J_p} \rho$ X

2. $\tau = \frac{T}{W_p}$

3. $\tau = \frac{T}{W_x}$

4. $\tau = \frac{Q}{A}$

3. Как записывается условие прочности по нормальным напряжениям при изгибе?

1. $\sigma_{\max} = \frac{M_{\max}}{W_x} \leq \sigma_{adm} \pm 5\%$ X

2. $\sigma_{\max} = \frac{N_{\max}}{A} \leq \sigma_{adm} \pm 5\%$

3. $\sigma_{\max} = \frac{M_{\max}}{J_x} y \leq \sigma_{adm} \pm 5\%$

4. $\sigma_{\max} = \frac{M_{\max}}{J_x} \leq \sigma_{adm} \pm 5\%$

4. Как записывается условие прочности при срезе?

1. $\sigma_{\max} = \frac{M_{\max}}{W_x} \leq \sigma_{adm} \pm 5\%$

2. $\sigma_{\max} = \frac{N_{\max}}{A} \leq \sigma_{adm} \pm 5\%$

3. $\tau_{\max} = \frac{Q_{\max}}{A} \leq \tau_{adm} \pm 5\%$ X

4. $\tau_{\max} = \frac{T_{\max}}{W_p} \leq \tau_{adm} \pm 5\%$

5. Какие значения для сталей имеет коэффициент Пуассона?

1. $\nu = 0 \dots 0,5$

2. $\nu = 0,35 \dots 0,4$

3. $\nu = 0,55 \dots 0,25$

4. $\nu = 0,27 \dots 0,32$ X

6. Что называется коэффициентом поперечной деформации (коэффициентом Пуассона)?

1. $\nu = \left| \frac{\varepsilon'}{\varepsilon} \right|$ X

2. $\nu = \left| \frac{\varepsilon}{\varepsilon'} \right|$

3. $\nu = \frac{\varepsilon'}{\varepsilon}$

4. $\nu = \frac{\varepsilon}{\varepsilon'}$

7. Как записывается закон Гука при растяжении сжатии?

1. $\sigma = \frac{N}{A}$

2. $\tau = G \cdot j$

3. $\sigma = E \cdot \varepsilon$ X

4. $\tau = \frac{Q}{A}$

8. Как записывается закон Гука при сдвиге?

1. $\sigma = E \cdot \varepsilon$

2. $\tau = G \cdot \gamma$ X

3. $\tau = \frac{Q}{A}$

4. $\sigma = \frac{N}{A}$

9. Какой вид деформации называется центральным растяжением (сжатием)?

1. В поперечных сечениях бруса возникает только продольная сила N. X

2. В поперечном сечении бруса возникает продольная сила N и изгибающий момент M.

3. В поперечных сечениях бруса возникает только поперечная сила Q.

4. Правильный ответ не приведен.

10. Какая кинематическая цепь называется структурной группой Ассура?

1. Степень подвижности $W = 3$

2. Степень подвижности $W = 0$ X

3. Степень подвижности $W = 1$

4. Степень подвижности $W = 2$

11. Что называется кинематической парой?

1. Жесткое соединение двух звеньев

2. Неразрывное соединение двух звеньев

3. Подвижное соединение двух и более звеньев

4. Подвижное соединение двух звеньев X

12. Что называется передаточным отношением?

1. Отношение угловых скоростей входного звена к выходному X

2. Отношение угловых скоростей выходного звена к входному

3. Отношение диаметров входного звена к выходному

4. Отношение чисел зубьев входного звена к выходному

13. Общий КПД многоступенчатого привода равен
1. Среднему значению КПД всех ступеней
 2. Сумме КПД всех ступеней
 3. Произведению КПД всех ступеней X
 4. Правильный ответ не приведен
14. Какая система является статически определимой при силовом расчете?
1. Группа звеньев с $W = 1$
 2. Группа звеньев с нулевой подвижностью ($W = 0$) X
 3. Группа звеньев с $W = 3$
 4. Группа звеньев с $W = 2$
15. Основным критерием работоспособности цепной передачи является
1. Износостойкость шарниров X
 2. Прочность зубьев звездочки
 3. Долговечность
 4. Правильный ответ не приведен
16. Тяговая способность ременной передачи возрастает с увеличением
1. Числа ведомых шкивов
 2. Передаточного отношения
 3. Угла обхвата меньшего шкива X
 4. Правильный ответ не приведен
17. Основными критериями работоспособности ременной передачи является:
1. Тяговая способность
 2. Долговечность ремня
 3. Прочность ремня
 4. 1 и 2 вместе X
18. Наиболее характерным повреждением зубьев колес закрытых передач с $HB \leq 350$ является
1. Излом
 2. Усталостное выкрашивание активных поверхностей X
 3. Абразивный износ
 4. Правильный ответ не приведен
19. Величина окружной силы в зацеплении определяется как:
1. $T \cdot d / 2$
 2. T/d
 3. $2 T/d$ X
 4. Правильный ответ не приведен
20. При уменьшении числа витков (заходов) червяка КПД передачи
1. Уменьшается X
 2. Увеличивается
 3. Не изменяется
 4. Правильный ответ не приведен
21. Нагрузка, при которой долговечность подшипника качения составляет 1 млн оборотов, называется
1. Статической грузоподъемностью
 2. Динамической грузоподъемностью X
 3. Эквивалентной нагрузкой
 4. Условной нагрузкой

22. Удельное давление в подшипнике скольжения (d – диаметр; l – длина цапфы) определяется как:
1. $F_r / (d \cdot l)$ X
 2. $F_r / \pi d \cdot l$
 3. $F_r \cdot d \cdot l$
 4. Правильный ответ не приведен
23. Вращающий момент при помощи редуктора
1. Увеличивается X
 2. Уменьшается
 3. Не изменяется
 4. Правильный ответ не приведен
24. Частота вращения при помощи редуктора
1. Увеличивается
 2. Уменьшается X
 3. Не изменяется
 4. Правильный ответ не приведен
25. Напряжения среза в шпоночном соединении определяют как ($A_{ср}$ – площадь среза):
1. $F / A_{ср}$ X
 2. $F A_{ср}$
 3. $A_{ср} / F$
 4. Правильный ответ не приведен
26. Прочность болта, нагруженного растягивающей силой, определяется
1. Наружным диаметром резьбы
 2. Длиной резьбовой части
 3. Внутренним диаметром резьбы X
 4. 1 и 2 вместе
27. Какая из перечисленных передач может обладать свойством самоторможения
1. Цилиндрическая
 2. Коническая
 3. Червячная X
 4. Ременная
 5. Планетарная
28. Какую из перечисленных передач используют для передачи энергии под углом при требованиях к высокому КПД
1. Цилиндрическая
 2. Коническая X
 3. Червячная
 4. Ременная
29. Опорный участок вала называют
1. Шип
 2. Цапфа X
 3. Конец
 4. Галтель
 5. Шпонка
30. Коэффициент запаса усталостной прочности вала $S > [S]$
1. Вал выдержит длительную работу при спокойной нагрузке X
 2. Вал не выдержит длительную работу при спокойной нагрузке
 3. Вал согнется до выбега ресурса в 1 млн. оборотов
 4. Необходимо пересчитать вал при увеличении его диаметра

31. При классическом подходе к компоновке привода в машине устанавливают
1. Упругую муфту на быстроходном валу и компенсирующую жесткую на тихоходном валу X
 2. Упругую муфту на тихоходном валу и компенсирующую жесткую на быстроходном валу
 3. На всех валах упругие муфты
 4. На всех валах жесткие муфты
32. Муфты выбирают с учетом
1. Назначения
 2. Посадочного диаметра
 3. Номинального момента на валу
 4. Номинального момента на валу и условий работы
 5. Посадочного диаметра и расчетного момента X
33. Открытые конические передачи проектируют по критерию:
1. Износостойкости;
 2. Теплостойкости;
 3. Виброустойчивости;
 4. Контактной прочности;
 5. Прочности на изгиб. X
34. На цапфу вала с диаметром 65 мм можно установить подшипник :
1. 305
 2. 213 X
 3. 7315
 4. 36210

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

4.1 Положение о формах, периодичности и порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся: Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся П ВГАУ 1.1.01 – 2017

4.2 Методические указания по проведению текущего контроля

1.	Сроки проведения текущего контроля	На лабораторных занятиях
2.	Место и время проведения текущего контроля	В учебной аудитории на лабораторных занятиях
3.	Требования к техническому оснащению аудитории	В соответствии с ОПОП и рабочей программой
4.	Ф.И.О. преподавателя (ей), проводящих процедуру контроля	Бурдыкин Владимир Дмитриевич
5.	Вид и форма заданий	Собеседование, опрос
6.	Время для выполнения заданий	В течение занятия
7.	Возможность использования дополнительных материалов.	Обучающийся может пользоваться дополнительными материалами
8.	Ф.И.О. преподавателя (ей), обрабатывающих результаты	Бурдыкин Владимир Дмитриевич
9.	Методы оценки результатов	Экспертный
10.	Предъявление результатов	Оценка выставляется в журнал/доводится до сведения обучающихся в течение занятия
11.	Апелляция результатов	В порядке, установленном нормативными документами, регулирующими образовательный процесс в Воронежском ГАУ