

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
образования  
"САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ"

Кафедра № 1

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель направления

доц., к. т. н., доц.

(должность, уч. степень, звание)

Н.А. Овчинникова

(инициалы, фамилия)



(подпись)

«11» мая 2021 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Прикладная механика»  
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	25.05.02
Наименование направления подготовки/ специальности	Техническая эксплуатация и восстановление электросистем и пилотажно-навигационных комплексов боевых летательных аппаратов
Наименование направленности	Техническая эксплуатация и ремонт авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов
Форма обучения	очная



## Аннотация

Дисциплина «Прикладная механика» входит в образовательную программу высшего образования – программу специалитета по направлению подготовки/ специальности 25.05.02 «Техническая эксплуатация и восстановление электросистем и пилотажно-навигационных комплексов боевых летательных аппаратов» направленности «Техническая эксплуатация и ремонт авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов». Дисциплина реализуется кафедрой «№1».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

УК-1 «Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий»

ПК-10 «Способность разрабатывать рабочие планы и программы проведения научных исследований, готовить задания для исполнителей, обрабатывать и анализировать полученные результаты»

ПК-11 «Способность выполнять подготовку научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с предметной областью решения профессиональных задач расчета, проектирования и конструирования механических и электромеханических элементов и устройств пилотажно-навигационных комплексов, а так же основы теории и методы расчета и конструирования механизмов и деталей общего назначения. Полученные в данном курсе знания являются основой для изучения современной авиационной техники на специальных профилирующих кафедрах и необходимы инженерам, работающим в области эксплуатации авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: *лекции, практические занятия, самостоятельная работа обучающегося, курсовое проектирование.*

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

Язык обучения по дисциплине «русский»

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Цели преподавания дисциплины

Дисциплина «Прикладная механика» позволяет получить представление о видах машин и механизмов, применяемых в области эксплуатации и испытания механических и электромеханических элементов и устройств пилотажно-навигационных комплексов для решения задач анализа и синтеза механизмов. В данном курсе студенты изучают общие принципы механики, применяемые к расчету авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов. Кроме того в курсе рассматриваются основы теории и методы расчета и конструирования механизмов и деталей общего назначения.

Дисциплина входит в состав части, формируемой участниками образовательных отношений, образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП ВО.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями или их частями. Компетенции и индикаторы их достижения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Универсальные компетенции	УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК-1.В.1 владеть навыками системного и критического мышления; методиками постановки цели, определения способов ее достижения
Профессиональные компетенции	ПК-10 Способность разрабатывать рабочие планы и программы проведения научных исследований, готовить задания для исполнителей, обрабатывать и анализировать полученные результаты	ПК-10.3.1 знать основные технические характеристики экспериментальных установок
Профессиональные компетенции	ПК-11 Способность выполнять подготовку научно-технических	ПК-11.У.1 уметь проводить сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования ПК-11.В.1 владеть навыками анализа и систематизации научно-технической информации

	отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований	
--	--	--

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина может базироваться на знаниях, ранее приобретенных обучающимися при изучении следующих дисциплин:

- «Математика. Аналитическая геометрия и линейная алгебра»,
- «Математика. Математический анализ»,
- «Материаловедение».

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и могут использоваться при изучении других дисциплин:

- «Взаимозаменяемость и нормирование точности»,
- «Методы и средства измерений, испытаний и контроля»,
- «Надежность технических систем».

## 3. Объем и трудоемкость дисциплины

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
		№4
1	2	3
<b>Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)</b>	4/ 144	4/ 144
<b>Из них часов практической подготовки</b>	22	22
<b>Аудиторные занятия, всего час.</b>	51	51
в том числе:		
лекции (Л), (час)	17	17
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	17	17
лабораторные работы (ЛР), (час)		
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)	17	17
экзамен, (час)	45	45
<b>Самостоятельная работа, всего (час)</b>	48	48
<b>Вид промежуточной аттестации:</b> зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Экз.	Экз.

Примечание: \*\* кандидатский экзамен

## 4. Содержание дисциплины

Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.

Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 4					
Раздел 1. Основные положения кинематического и силового анализа механизмов приборов пилотажно-	4	2			12

навигационных комплексов Тема 1.1. Тема 1.2. Тема 1.3. Тема 1.4.		2			
Раздел 2. Оценка и обеспечение прочности и жесткости деталей и механизмов, используемых в производстве приборов пилотажно-навигационных комплексов и электросистем Тема 2.1. Тема 2.2. Тема 2.3. Тема 2.4.	5	2			12
Раздел 3. Типовые детали и узлы механизмов приборов летательных аппаратов (ЛА) Тема 3.1. Тема 3.2.	4	7			12
Раздел 4. Проектирование типовых механизмов приборов и систем ЛА Тема 4.1. Тема 4.2.	4	6 3			12
Выполнение курсовой работы				17	
Итого в семестре:	17	17		17	48

Содержание разделов и тем лекционных занятий. Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
Раздел 1. Основные положения кинематического и силового анализа механизмов приборов пилотажно- навигационных комплексов	
Тема 1.1.	Кинематика: задание движения, скорости и ускорения центра тяжести твердого тела. Виды движения твердого тела (поступательное, вращение вокруг неподвижной оси, плоское).
Тема 1.2.	Понятие о числе степеней свободы и степени подвижности механизма. Формулы Чебышева и Малышева.
Тема 1.3.	Структурный, кинематический и силовой анализ и синтез механизмов.
Тема 1.4.	Силы, действующие на звенья механизмов. Центр тяжести. Аксиомы статики и основная теорема статики в приложении к вопросам силового расчета типовых механизмов. Задачи динамики механизмов.
Раздел 2. Оценка и обеспечение прочности и жесткости деталей и механизмов, используемых в производстве приборов пилотажно-навигационных комплексов и электросистем	
Тема 2.1.	Основные требования, предъявляемые к конструкциям деталей механизмов. Основные показатели надежности изделий. Механика материалов. Основные понятия оценки прочности и жесткости элементов конструкций. Устойчивость элементов конструкций. Силы внешние и внутренние. Проверка прочности элементов конструкций при действии статических и динамических нагрузок. Метод сечений.

Тема 2.2.	Виды деформаций и напряжений. Методы определения деформаций элементов конструкций. Линейное (одноосное), плоское и объемное напряженные состояния. Обобщенный закон Гука.
Тема 2.3.	Расчеты на прочность и жесткость элементов конструкций при осевом растяжении (сжатии). Особенности расчета соединений деталей на сдвиг. Особенности работы элементов конструкций в условиях кручения и изгиба, расчеты на прочность и жесткость.
Тема 2.4.	Вопросы прочности элементов конструкций в случае сложного сопротивления. Внецентренное растяжение (сжатие). Контактные напряжения. Особенности расчета пластин и оболочек.
Раздел 3. Типовые детали и узлы механизмов приборов ЛА	
Тема 3.1.	Валы и оси. Общие сведения и классификация. Конструкция валов и осей, расчеты на прочность и жесткость. Выбор материалов. Типовые соединения деталей. Муфты электромеханических и механических приводов. Корпусные детали механизмов. Упругие элементы.
Тема 3.2.	Трение в кинематических парах. Опоры с трением скольжения и качения. Конструкции подшипниковых узлов. Критерии выбора и расчета.
Раздел 4. Проектирование типовых механизмов приборов и систем ЛА	
Тема 4.1.	Анализ типовых механизмов. Зубчатые передачи, классификация. Особенности проектирования, кинематические, силовые и геометрические параметры. Червячные передачи. Особенности кинематического и силового расчета. Фрикционные передачи и передачи с гибкой связью. Основные характеристики
Тема 4.2.	Эпициклические (планетарные) и волновые механизмы. Особенности проектирования, кинематические, силовые и геометрические параметры. Винтовые и кулачковые механизмы. Особенности проектирования. Основные характеристики. Стержневые механизмы. Основные характеристики. Обобщенные алгоритмы проектирования механизмов привода.

Практические (семинарские) занятия  
Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

				Из них	№
--	--	--	--	--------	---

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	практической подготовки, (час)	раздела дисциплины
Семестр 4					
1	Разработка кинематической схемы зубчатого редуктора	решение типовых задач	2		1
2	Расчеты на прочность и жесткость элементов конструкций при различных видах деформаций	решение типовых задач	2		2
3	Расчет модуля и геометрических размеров зубчатых колес цилиндрического редуктора	решение типовых задач	2		3
4	Расчет модуля и геометрических параметров червячной передачи	решение типовых задач	2		3
5	Кинематический и силовой расчет планетарного механизма	решение типовых задач	3		3
6	Расчет точности зубчатого механизма	решение типовых задач	3		4
7	Проектный и поверочный расчет винтовых механизмов	решение типовых задач	1		4
8	Расчет валов в многоступенчатом редукторе	решение типовых задач	1		4
9	Выбор шарикоподшипников, расчет долговечности	решение типовых задач	1		4
Всего			17		

#### Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Учебным планом не предусмотрено				
Всего				



Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы

Цель курсовой работы:

Часов практической подготовки:

Примерные темы заданий на курсовую работу приведены в разделе 10 РПД.

Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 4, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	20	20
Курсовое проектирование (КП, КР)	18	18
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	6	6
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	4	4
Всего:	48	48

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)  
Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 7-11.

6. Перечень печатных и электронных учебных изданий  
Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.  
Таблица 8– Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр	Библиографическая ссылка / URL адрес	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
	<p>Степин, П. А. Сопротивление материалов: учебник/ П. А. Степин. – 13-е изд., стер. – СПб.: Лань, 2014 - 320 с.- Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/3179#authors">https://e.lanbook.com/book/3179#authors</a> Загл. с экрана</p>	
	<p>Теория механизмов и машин (проектирование и моделирование механизмов и их элементов): Учебник. /Соболев А.Н., Некрасов А.Я., Схиртладзе А.Г. - М.:КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 256 с.- Режим доступа: <a href="http://znanium.com/catalog.php?item=booksearch&amp;code">http://znanium.com/catalog.php?item=booksearch&amp;code</a> Загл. с экрана</p>	
	<p>Родионов, Ю.А. Основы микросенсорики : учеб. пособие / Ю.А. Родионов. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. - 288 с. - ISBN 978-5-9729-0336-8. - Текст : электронный. Режим доступа: - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1053390">https://znanium.com/catalog/product/1053390</a> Загл. с экрана</p>	
	<p>Завистовский, В. Э. Техническая механика : учебное пособие / В.Э. Завистовский. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 376 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015256-1. - Текст : электронный. - Режим доступа: URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1190673">https://znanium.com/catalog/product/1190673</a> Загл. с экрана</p>	
	<p>Проектирование мехатронных модулей механических систем. Часть 1. Теоретические основы расчёта машин и механизмов: учебное пособие / СПбГУАП, Сост. Ершов Д.Ю., И.Н. Лукьяненко, Е.Э.Аман. – СПб, 2020. – 74 с.</p>	50

7. Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»  
Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

URL адрес	Наименование
<a href="http://www.emomi.com/">http://www.emomi.com/</a>	Образование механика
<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>	ЭБС «Лань»

#### 8. Перечень информационных технологий

Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10– Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

Перечень информационно-справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11– Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

#### 9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Лекционная аудитория – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин (модулей).	Фонд лекционных аудиторий ГУАП
2	Аудитории для проведения практических занятий – укомплектованы специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин (модулей).	Фонд аудиторий ГУАП
3	Помещение для самостоятельной работы – укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации.	Фонд аудиторий ГУАП
4	Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими	Фонд аудиторий ГУАП (ул. Гастелло 15,

для представления учебной информации.	ауд. 11-05, 12-06)
---------------------------------------	--------------------

#### 10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведен в таблице 13.

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Перечень оценочных средств
Экзамен	Список вопросов к экзамену; Тесты.
Выполнение курсовой работы	Экспертная оценка на основе требований к содержанию курсовой работы по дисциплине.

В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 5-балльная шкала оценки сформированности компетенций, которая приведена в таблице 14. В течение семестра может использоваться 100-балльная шкала модульно-рейтинговой системы Университета, правила использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 14 – Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
«отлично» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал;</li> <li>– уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает;</li> <li>– опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления;</li> <li>– умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи;</li> <li>– делает выводы и обобщения;</li> <li>– свободно владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
«хорошо» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы;</li> <li>– не допускает существенных неточностей;</li> <li>– увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления;</li> <li>– аргументирует научные положения;</li> <li>– делает выводы и обобщения;</li> <li>– владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
«удовлетворительно» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы;</li> <li>– допускает несущественные ошибки и неточности;</li> <li>– испытывает затруднения в практическом применении знаний направления;</li> <li>– слабо аргументирует научные положения;</li> <li>– затрудняется в формулировании выводов и обобщений;</li> <li>– частично владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
«неудовлетворительно» «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся не усвоил значительной части программного материала;</li> <li>– допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении;</li> <li>– испытывает трудности в практическом применении знаний;</li> </ul>

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– не может аргументировать научные положения;</li> <li>– не формулирует выводов и обобщений.</li> </ul>

Типовые контрольные задания или иные материалы.  
Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена	Код индикатора
1	Понятие о числе степеней свободы и степени подвижности механизма. Формулы Чебышева и Малышева.	УК-1.В.1
2	Структура механизма. Звено. Кинематическая пара. Кинематическая цепь. Структурный анализ механизмов.	
3	Кинематический анализ и синтез механизмов.	
4	Классификация кинематических пар. Понятие о высших и низших кинематических парах.	
5	Понятие о группе Ассура.	
6	Основной закон зацепления (теорема Виллиса).	
7	Силы, действующие на звенья механизмов. Равновесие твердого тела. Центр тяжести.	
8	Влияние технологических и конструктивных факторов на собственную вибрацию и резонансные режимы работы механизмов.	ПК-10.3.1
9	Силовой анализ механизмов. Понятие о механической мощности и КПД механизма.	
10	Простейшие схемы планетарных механизмов, образование сложных редукторов силового привода. Особенности геометрического, кинематического и силового расчетов.	
11	Обобщенные алгоритмы проектирования механизмов привода.	
12	Проверка прочности элементов конструкции при действии статических и динамических нагрузок.	
13	Влияние технологических и конструктивных факторов на собственную вибрацию и резонансные режимы работы механизмов.	
14	Выбор материала конструкции	
15	Типовые расчетные схемы реальных объектов.	ПК-11.У.1
16	Одноступенчатая волновая передача. Волновые редукторы для передачи вращения в герметичное пространство. Особенности кинематического и силового расчета.	
17	Температурные и монтажные напряжения.	
18	Особенности работы элементов конструкций в условиях кручения.	
19	Особенности работы элементов конструкций в условиях изгиба.	
20	Проверка прочности элементов конструкции при действии статических и динамических нагрузок.	
21	Расчет динамических нагрузок	
22	Способы определения функции положения механизмов	
23	Расчеты на прочность сварных и заклепочных соединений.	
24	Расчеты на прочность штифтовых, штыковых, шпоночных, зубчатых (шлицевых) и профильных соединений.	
25	Расчет на прочность клеммовых соединений.	
26	Оценка прочности элементов конструкций при сложном напряженном состоянии.	
27	Пластины и оболочки. Особенности расчета.	ПК-11.В.1
28	Основные требования, предъявляемые к конструкциям деталей механизмов.	
29	Проверка прочности элементов конструкций по пределу выносливости.	
30	Виды разрушения, вызываемые контактными напряжениями. Оценка прочности	

	деталей с первоначальным контактом в точке или по линии.	
31	Определение момента инерции маховика	
32	Конструкция валов и осей, расчеты на прочность и жесткость. Выбор материалов.	
33	Корпусные детали механизмов.	
34	Уравновешивание механизмов. Неуравновешенность роторов.	
35	Балансировка ротора	
36	Муфты электромеханических и механических приводов.	

Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета представлены в таблице 16.  
Таблица 16 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета	Код индикатора
	Учебным планом не предусмотрено	

Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы

№ п/п	Примерный перечень тем для выполнения курсовой работы
1	<p>Силовой механизм. Варианты заданий:</p> <p>Усилие на тросе <math>P=80Н</math> Диаметр барабана <math>d = 70</math> мм Число оборотов на выходе <math>n = 20</math> Об/мин</p> <p>Усилие на тросе <math>P=60Н</math> Диаметр барабана <math>d = 50</math> мм Число оборотов на выходе <math>n = 40</math> Об/мин</p> <p>1.3. Усилие на тросе <math>P=40Н</math> Диаметр барабана <math>d = 90</math> мм Число оборотов на выходе <math>n = 30</math> Об/мин</p> <p>Усилие на тросе <math>P=70Н</math> Диаметр барабана <math>d = 70</math> мм Число оборотов на выходе <math>n = 50</math> Об/мин</p> <p>Усилие на тросе <math>P=80Н</math> Диаметр барабана <math>d = 40</math> мм Число оборотов на выходе <math>n = 20</math> Об/мин</p> <p>Усилие на тросе <math>P=60Н</math> Диаметр барабана <math>d = 30</math> мм Число оборотов на выходе <math>n = 40</math> Об/мин</p> <p>Усилие на тросе <math>P=40Н</math> Диаметр барабана <math>d = 50</math> мм Число оборотов на выходе <math>n = 20</math> Об/мин</p> <p>Усилие на тросе <math>P=70Н</math> Диаметр барабана <math>d = 60</math> мм Число оборотов на выходе <math>n = 50</math> Об/мин</p>
2	<p>Корректирующий механизм. Варианты заданий:</p> <p>Максимальный момент на выходе <math>M=120</math> Нсм Число оборотов на выходе <math>n = 20</math> Об/мин Максимальный момент на выходе <math>M=60</math> Нсм</p>

	<p>Число оборотов на выходе <math>n = 50</math> Об/мин  2.3. Максимальный момент на выходе <math>M = 100</math> Нсм  Число оборотов на выходе <math>n = 40</math> Об/мин  Максимальный момент на выходе <math>M = 80</math> Нсм  Число оборотов на выходе <math>n = 80</math> Об/мин  Максимальный момент на выходе <math>M = 100</math> Нсм  Число оборотов на выходе <math>n = 60</math> Об/мин  Максимальный момент на выходе <math>M = 80</math> Нсм  Число оборотов на выходе <math>n = 40</math> Об/мин  Максимальный момент на выходе <math>M = 120</math> Нсм  Число оборотов на выходе <math>n = 60</math> Об/мин  Максимальный момент на выходе <math>M = 100</math> Нсм  Число оборотов на выходе <math>n = 80</math> Об/мин</p>
3	<p>Винтовой механизм. Варианты заданий:  Скорость перемещения винта <math>V = 5</math> мм/с  Усилие на выходе <math>P = 200</math> Н  Число оборотов на выходе <math>n = 20</math> Об/мин  Скорость перемещения винта <math>V = 5</math> мм/с  Усилие на выходе <math>P = 150</math> Н  Число оборотов на выходе <math>n = 50</math> Об/мин  Скорость перемещения винта <math>V = 5</math> мм/с  Усилие на выходе <math>P = 100</math> Н  Число оборотов на выходе <math>n = 40</math> Об/мин  3.4. Скорость перемещения винта <math>V = 5</math> мм/с  Усилие на выходе <math>P = 250</math> Н  Число оборотов на выходе <math>n = 80</math> Об/мин  3.5. Скорость перемещения винта <math>V = 5</math> мм/с  Усилие на выходе <math>P = 120</math> Н  Число оборотов на выходе <math>n = 60</math> Об/мин  Скорость перемещения винта <math>V = 5</math> мм/с  Усилие на выходе <math>P = 180</math> Н  Число оборотов на выходе <math>n = 40</math> Об/мин  Скорость перемещения винта <math>V = 5</math> мм/с  Усилие на выходе <math>P = 150</math> Н  Число оборотов на выходе <math>n = 60</math> Об/мин  3.8. Скорость перемещения винта <math>V = 5</math> мм/с  Усилие на выходе <math>P = 100</math> Н  Число оборотов на выходе <math>n = 80</math> Об/мин</p>
4	<p>Планетарный редуктор. Варианты заданий:  Максимальный момент на выходе <math>M = 100</math> Нсм  Число оборотов на выходе <math>n = 80</math> Об/мин  Максимальный момент на выходе <math>M = 110</math> Нсм  Число оборотов на выходе <math>n = 80</math> Об/мин  Максимальный момент на выходе <math>M = 110</math> Нсм  Число оборотов на выходе <math>n = 85</math> Об/мин  Максимальный момент на выходе <math>M = 110</math> Нсм  Число оборотов на выходе <math>n = 90</math> Об/мин  Максимальный момент на выходе <math>M = 120</math> Нсм  Число оборотов на выходе <math>n = 85</math> Об/мин  Максимальный момент на выходе <math>M = 130</math> Нсм  Число оборотов на выходе <math>n = 100</math> Об/мин  Максимальный момент на выходе <math>M = 125</math> Нсм</p>

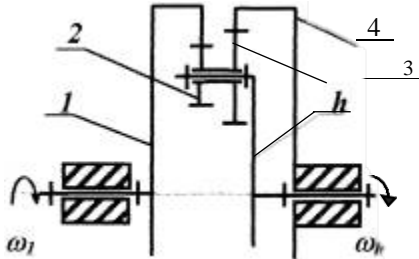
Число оборотов на выходе $n = 85$ Об/мин 4.8. Максимальный момент на выходе $M = 125$ Нсм Число оборотов на выходе $n = 100$ Об/мин
---

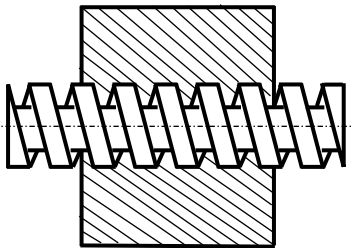
Вопросы для проведения промежуточной аттестации в виде тестирования представлены в таблице 18.

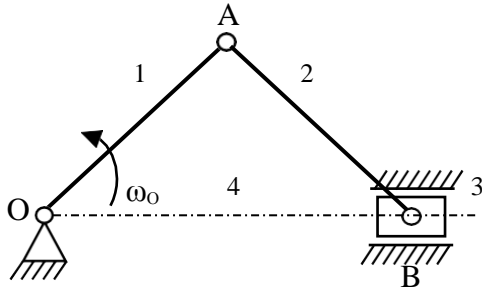
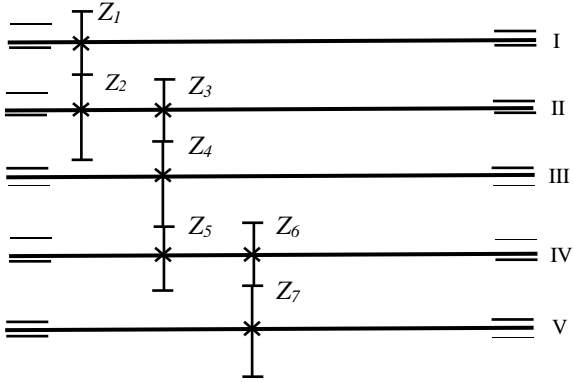
Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	
1	Один из лучших материалов для вкладышей подшипников скольжения баббит является... <ul style="list-style-type: none"> <li>– древесиной</li> <li>– сплавом на основе чугуна и стали</li> <li>– сплавом на основе свинца и олова</li> <li>– порошком</li> </ul>	ПК-10.3.1
2	Сила прижатия колес фрикционной передачи увеличена в два раза. Напряжения в контакте изменятся так ... <ul style="list-style-type: none"> <li>– увеличатся в 1,44 раза</li> <li>– увеличатся в 2 раза</li> <li>– не изменятся</li> <li>– уменьшатся в 1,44 раза</li> </ul>	УК-1.В.1
3	Оси валов должны пересекаться под прямым углом, а скорости вращения должны соотноситься как 2:1. Следует использовать передачу ... <ul style="list-style-type: none"> <li>– планетарную</li> <li>– коническую</li> <li>– волновую</li> <li>– червячную</li> </ul>	ПК-11.У.1
4	В червячном редукторе передача с однозаходным червяком заменена на передачу с двухзаходным червяком, скорость вращения вала колеса, при неизменной скорости вращения червяка, ... <ul style="list-style-type: none"> <li>– уменьшится вдвое</li> <li>– увеличится вдвое</li> <li>– увеличится втрое</li> <li>– не изменится</li> </ul>	ПК-11.В.1
5	Если $z_1=20$ , $z_2=10$ , $z_3=40$ , то передаточное отношение планетарного редуктора с точностью до десятых равно ... <div style="text-align: center;"> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 3</li> <li>– 1</li> <li>– 5</li> <li>– 4</li> <li>– 2</li> </ul>	ПК-11.В.1



6	<p>Круглая гладкая ось постоянного поперечного сечения диаметром <math>d=100\text{мм}</math> нагружена изгибающим моментом <math>M=10000\text{ Нм}</math>. Если предел текучести материала <math>\sigma_T=200\text{МПа}</math>, то ее запас прочности равен ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 3</li> <li>- 4</li> <li>- 1,5</li> <li>- 2</li> </ul>	УК-1.В.1
7	<p>Предел текучести материала сварной конструкции <math>\sigma_T=210\text{МПа}</math>. Если сварка автоматическая, то допускаемое напряжение для расчета на растяжение рекомендуется назначить ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 140 МПа</li> <li>- 210 МПа</li> <li>- 280 МПа</li> <li>- 70 МПа</li> </ul>	УК-1.В.1
8	<p>Концентраторы напряжений при работе вала ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- снижают вибрации</li> <li>- повышают статическую прочность</li> <li>- снижают сопротивление усталости</li> <li>- повышают допускаемые напряжения</li> </ul>	ПК-10.3.1
9	<p>Механизм, структурная схема которого показана на рисунке, относится к</p>  <ul style="list-style-type: none"> <li>- стержневым</li> <li>- планетарным</li> <li>- винтовым</li> <li>- волновым</li> </ul>	ПК-10.3.1
10	<p>Подшипник скольжения, в котором подъемная сила в масляном слое возникает в результате относительного движения рабочих поверхностей, является ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- гидродинамическим</li> <li>- гидростатическим</li> <li>- полужидкостным</li> <li>- полустатическим</li> </ul>	ПК-10.3.1
11	<p>Межосевое расстояние <math>a</math> для прямозубых колес с внешним зацеплением без смещения исходного контура с числами зубьев <math>z</math> и модулем <math>m</math> равно ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>a=m(z_1+z_2)</math></li> <li>- <math>a=2m(z_1+z_2)</math></li> <li>- <math>a = \frac{m(z_1 - z_2)}{2}</math></li> </ul>	ПК-11.У.1

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>a = \frac{m(z_1 + z_2)}{2}</math></li> </ul>	
12	<p>Передачами, к основным характеристикам которых относятся высокая нагрузочная способность, большая долговечность и надежность, высокий КПД, постоянство передаточного отношения являются ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- червячные</li> <li>- зубчатые</li> <li>- цепные</li> <li>- фрикционные</li> </ul>	ПК-11.У.1
13	<p>Расчетная механическая мощность двигателя редуктора, работающего в режиме <math>\omega_{\text{вых}} = \text{const}</math> без реверса, <math>N_{\text{д}}^{\text{расч}} = 11 \text{ Вт}</math>. По какой механической мощности следует выбирать из каталога двигатель</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 9 Вт</li> <li>- 11 Вт</li> <li>- 13,8 Вт</li> <li>- 16 Вт</li> </ul>	УК-1.В.1
14	<p>Степень подвижности плоского механизма определяется по формуле Чебышева ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>W = 3n - 2P_5 - 1P_4</math></li> <li>- <math>W = 3n - 2P_5 + 1P_4</math></li> <li>- <math>W = 6n - 2P_5 - 1P_4</math></li> <li>- <math>W = 6n + 2P_5 - 1P_4</math></li> </ul>	ПК-11.У.1
15	<p>Класс кинематической пары, приведенной на рисунке, равен ...</p>  <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1</li> <li>- 2</li> <li>- 5</li> <li>- 4</li> <li>- 3</li> </ul>	УК-1.В.1
16	<p>Основным достоинством соединения призматической шпонкой является ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- большая жесткость</li> <li>- высокая точность</li> <li>- простота конструкции</li> <li>- большая прочность</li> </ul>	УК-1.В.1
17	<p>Шпонка может передавать большую нагрузку, если детали по цилиндрической поверхности соединены ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- с зазором</li> <li>- с натягом</li> <li>- по переходной посадке</li> <li>- с перекосом</li> </ul>	УК-1.В.1

18	<p>Предохранительная муфта, обладающая наибольшей точностью срабатывания при перегрузке и исключая ее повторение, это муфта ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- фрикционная</li> <li>- с разрушающимся элементом</li> <li>- кулачковая</li> <li>- шариковая</li> </ul>	ПК-10.3.1
19	<p>Межосевое расстояние червячной передачи при <math>q=10</math>, <math>m=8</math> мм, <math>z_1=1</math>, <math>u=40</math> равно ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 280 мм</li> <li>- 200 мм</li> <li>- 220 мм</li> <li>- 160 мм</li> </ul>	ПК-10.3.1
20	<p>Уплотнительные устройства подшипниковых узлов применяются для ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- снижения стоимости конструкции</li> <li>- защиты валов от изнашивания</li> <li>- повышения мощности</li> <li>- защиты от загрязнения извне и предотвращения вытекания смазки</li> </ul>	ПК-10.3.1
21	<p>Степень подвижности механизма <math>W</math> равна ...</p>  <ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>W=2</math></li> <li>- <math>W=0</math></li> <li>- <math>W=1</math></li> <li>- <math>W=3</math></li> </ul>	ПК-11.У.1
22	<p>Если <math>Z_1=20</math>, <math>Z_2=30</math>, <math>Z_3=18</math>, <math>Z_4=40</math>, <math>Z_5=36</math>, <math>Z_6=20</math>, <math>Z_7=60</math>, то передаточное отношение редуктора с развернутой кинематической цепью с точностью до десятых равно ...</p>  <ul style="list-style-type: none"> <li>- 3</li> <li>- 9</li> <li>- 8</li> </ul>	ПК-11.У.1

	– 5	
23	<p>Модуль косозубой цилиндрической передачи рассчитывается на контактную прочность по формуле ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <math>m \geq \sqrt[3]{\frac{2380 K_E}{z_k [\tau]_k} \frac{U \sqrt{U^2+1}}{\psi} [M_k]_p}</math></li> <li>– <math>m_s \geq \sqrt[3]{\left(\frac{1675}{z_{чк} [\tau]_{чк}}\right)^2 \frac{\cos \gamma}{q} [M_{чк}]_p}</math></li> <li>– <math>m_n \geq \sqrt[3]{\left(\frac{1925 \cos^2 \beta K_E}{z_k [\tau]_k}\right)^2 \frac{U+1}{\psi} [M_k]}</math></li> <li>– <math>m_{ср} \geq \sqrt[3]{\left(\frac{2380 K_E}{z_k [\tau]_k}\right)^2 \frac{\sqrt{U^2+1}}{\psi} [M_k]_p}</math></li> </ul>	ПК-11.У.1
24	<p>При частотах вращения, превышающих 100000 об/мин, может быть использована только ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– коническая передача</li> <li>– планетарная передача</li> <li>– червячная передача</li> <li>– рядовая цилиндрическая передача</li> </ul>	ПК-10.3.1
25	<p>Сварные угловые швы рассчитывают на прочность ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– по одному из катетов</li> <li>– по толщине детали</li> <li>– по длине шва</li> <li>– по биссектрисе прямого угла</li> </ul>	ПК-10.3.1
26	<p>Предохранительная муфта с разрушающимся элементом при перегрузке срабатывает так ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– срезается предохранительный элемент</li> <li>– изгибается предохранительный элемент</li> <li>– разрывается по шпоночной канавке полумуфта</li> <li>– закручивается шпонка</li> </ul>	ПК-10.3.1
27	<p>Укажите правильный вид расчетной формулы для предварительного определения диаметра вала <math>d</math>, нагруженного вращающим моментом <math>M</math>, где <math>[\tau]</math> – допустимое напряжение при кручении ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <math>d = \sqrt[3]{\frac{M}{0,2[\tau]}}</math></li> <li>– <math>d = \sqrt{\frac{M}{0,2[\tau]}}</math></li> <li>– <math>d = \sqrt{\frac{M^3}{0,2[\tau]}}</math></li> <li>– <math>d = \sqrt[3]{M(0,1[\tau])}</math></li> </ul>	ПК-11.У.1
28	<p>В клепаном соединении двух одинаковых листов толщиной <math>\delta_1 = \delta_2 = 3</math> мм поставлены 4 заклепки диаметром <math>d = 6,5</math> мм. При нагрузке усилием <math>P = 10</math> кН напряжения смятия <math>\sigma_{см}</math> в заклепках будут равны</p>	ПК-11.У.1

	<p>...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>\sigma_{сМ}=198</math> МПа</li> <li>- <math>\sigma_{сМ}=128</math> МПа</li> <li>- <math>\sigma_{сМ}=171</math> МПа</li> <li>- <math>\sigma_{сМ}=142</math> МПа</li> </ul>	
29	<p>Условие соосности соосной цилиндрической передачи при равенстве модулей всех ступеней рассчитывается по выражению ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>(z_1+z_2)=(z_3+z_4)=\dots=(z_{n-1}+z_n)</math></li> <li>- <math>(z_1-z_2)=(z_3-z_4)=\dots=(z_{n-1}-z_n)</math></li> <li>- <math>(z_1+z_2) - (z_3+z_4) - \dots - (z_{n-1}+z_n)=0</math></li> <li>- <math>(2z_1+z_2)=(2z_3+z_4)=\dots=(2z_{n-1}+z_n)</math></li> </ul>	ПК-11.У.1
30	<p>Для закрепления внутренних колец подшипников на валах применяют ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- сварку</li> <li>- клинья</li> <li>- заплечик вала, стопорные кольца</li> <li>- шпоночные канавки, шайбы пружинные</li> </ul>	ПК-10.3.1
31	<p>Передаточное отношение механизма, преобразующего вращательное движение в поступательное, рассчитывается по формуле ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>U = \frac{\omega_{вх}}{\omega_{вых}}</math></li> <li>- <math>U = \frac{\omega_{вх}}{V_{вых}}</math></li> <li>- <math>U = \frac{V_{вх}}{V_{вых}}</math></li> <li>- <math>U = \frac{\omega_{вх}}{V_{вых}}</math></li> <li>- <math>U = \frac{V_{вх}}{V_{вых}}</math></li> </ul>	ПК-11.У.1
32	<p>Условие проверки подшипника качения по статической грузоподъемности <math>C_0</math>, если его эквивалентная статическая нагрузка <math>P_0</math>, записывается так ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>0,5 \cdot P_0 = C_0</math></li> <li>- <math>P_0 \leq C_0</math></li> <li>- <math>P_0 \geq C_0</math></li> <li>- <math>P_0 \geq 0,5 \cdot C_0</math></li> </ul>	ПК-11.У.1
33	<p>Механическая передача, обладающая возможностью передачи вращения в герметизированное пространство, это ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- червячная</li> <li>- планетарная</li> <li>- волновая</li> <li>- фрикционная</li> </ul>	ПК-10.3.1
34	<p>Критерием работоспособности соединения стандартной призматической шпонкой является прочность по напряжениям ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- смятия</li> <li>- растяжения</li> <li>- изгиба</li> <li>- среза</li> </ul>	ПК-10.3.1

35	По сравнению с другими зубчатыми передачами волновые имеют ... <ul style="list-style-type: none"> <li>– больший КПД, массу и размеры</li> <li>– меньший нагрев, меньшие передаточные числа</li> <li>– меньшие массу, габариты и шум, более высокую кинематическую точность</li> </ul>	ПК-10.3.1
36	Наивысшим КПД обладает передача <ul style="list-style-type: none"> <li>– цепная</li> <li>– ременная</li> <li>– червячная</li> <li>– зубчатая</li> </ul>	ПК-10.3.1
37	Степень подвижности пространственного механизма определяется по формуле Малышева ... <ul style="list-style-type: none"> <li>– <math>W=3n-2P_5-1P_4</math></li> <li>– <math>W=6n-2P_5-1P_4</math></li> <li>– <math>W=6n+2P_5-1P_4</math></li> <li>– <math>W=6n-5P_5-4P_4-3P_3-2P_2-1P_1</math></li> </ul>	ПК-11.В.1
38	Крутящие (вращающие) моменты на выходе $M_{\text{ВЫХ}}$ и входе $M_{\text{ВХ}}$ зубчатой передачи связаны соотношением ... <ul style="list-style-type: none"> <li>– <math>M_{\text{ВЫХ}}=M_{\text{ВХ}} \cdot \eta_{\Sigma} \cdot U_{\Sigma}</math></li> <li>– <math>M_{\text{ВХ}}=M_{\text{ВЫХ}} \cdot \eta_{\Sigma} \cdot U_{\Sigma}</math></li> <li>– <math>M_{\text{ВЫХ}}=M_{\text{ВХ}} \cdot \eta_{\Sigma}</math></li> <li>– <math>M_{\text{ВЫХ}}=M_{\text{ВХ}} \cdot U_{\Sigma}</math></li> </ul>	ПК-11.В.1
39	Материал БрА9Ж4 рекомендуется использовать для ... <ul style="list-style-type: none"> <li>– венца червячного колеса</li> <li>– червяка</li> <li>– ступицы червячного колеса</li> <li>– изготовления червячного колеса целиком</li> </ul>	ПК-10.3.1
40	Для соединения несоосных валов используют муфты ... <ul style="list-style-type: none"> <li>– сцепные</li> <li>– не компенсирующие или «глухие»</li> <li>– предохранительные</li> <li>– компенсирующие</li> </ul>	ПК-10.3.1

Перечень тем контрольных работ по дисциплине обучающихся заочной формы обучения, представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
	Не предусмотрено

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в локальных нормативных актах ГУАП, регламентирующих порядок и процедуру проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГУАП.

#### 11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

Планируемые результаты при освоении обучающимися лекционного материала:

- получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;
- получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;
- развитие профессионально-деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.
- появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;
- получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;
- научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходить к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);
- получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

Лекционный материал может сопровождаться демонстрацией слайдов и использованием раздаточного материала при проведении коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине.

Структура предоставления лекционного материала:

- соответствует темам лекций п. 4.2.

Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий

Практическое занятие является одной из основных форм организации учебного процесса, заключающаяся в выполнении обучающимися под руководством преподавателя комплекса учебных заданий с целью усвоения научно-теоретических основ учебной дисциплины, приобретения умений и навыков, опыта творческой деятельности.

Целью практического занятия для обучающегося является привитие обучающимся умений и навыков практической деятельности по изучаемой дисциплине.

Планируемые результаты при освоении обучающимся практических занятий:

- закрепление, углубление, расширение и детализация знаний при решении конкретных задач;
- развитие познавательных способностей, самостоятельности мышления, творческой активности;
- овладение новыми методами и методиками изучения конкретной учебной дисциплины;
- выработка способности логического осмысления полученных знаний для выполнения заданий;
- обеспечение рационального сочетания коллективной и индивидуальной форм обучения.

Требования к проведению практических занятий

Практические занятия по дисциплине «Прикладная механика» проводятся в аудитории общего назначения.

Цель практических занятий – обобщение и систематизация знаний, полученных обучающимися в ходе изучения дисциплины «Прикладная механика».

Практические занятия проводятся в не интерактивной форме.

Практические занятия включают в себя

– изучение основных понятий и законов механики в приложении к вопросам оптимального построения структурных и кинематических схем механизмов, расчета на прочность и жесткость деталей и узлов механизмов, оптимизации конструктивных параметров и проектирования механизмов;

– решение студентами типовых задач по расчету на прочность и жесткость деталей и узлов механизмов, кинематическому и силовому исследованию механизмов; расчету геометрических параметров типовых узлов механизмов;

– ответы преподавателем на вопросы студентов (с возможным дальнейшим обсуждением), возникающие при выполнении обучающимися практических заданий, а также самостоятельного изучения теоретического материала.

На практических занятиях осуществляется текущий контроль результатов изучения дисциплины «Прикладная механика».

Учебно-методическая литература:

1. 539 О-60 Опалихина, О.В. Расчеты на прочность и жесткость элементов конструкций/ О. В. Опалихина; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2016. - 98 с. Имеются экземпляры в отделах: фонд учебного корпуса Гастелло (21), студ. отдел (БМ) (3).

2. 621.8 О-60 Опалихина, О.В. Расчет и проектирование механических устройств и их элементов/О. В. Опалихина; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб.: Изд-во ГУАП, 2018. – 86 с. Имеются экземпляры в отделах: фонд учебного корпуса Гастелло (7).

3.621.8 Е 80 Прикладная механика: учебно-методическое пособие/Д. Ю. Ершов, И. Н. Лукьяненко, Е. Э. Аман;С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2019. - 105 с.

Методические указания для обучающихся по прохождению курсового проектирования/выполнения курсовой работы

Курсовой проект/ работа проводится с целью формирования у обучающихся опыта комплексного решения конкретных задач профессиональной деятельности.

Курсовая работа позволяет обучающемуся:

– систематизировать и закрепить полученные теоретические знания и практические умения по профессиональным учебным дисциплинам и модулям в соответствии с требованиями к уровню подготовки, установленными программой учебной дисциплины, программой подготовки специалиста соответствующего уровня, квалификации;

– применить полученные знания, умения и практический опыт при решении комплексных задач, в соответствии с основными видами профессиональной деятельности по направлению/ специальности/ программе;

– углубить теоретические знания в соответствии с заданной темой;

– сформировать умения применять теоретические знания при решении нестандартных задач;

– приобрести опыт аналитической, расчётной, конструкторской работы и сформировать соответствующие умения;

– сформировать умения работы со специальной литературой, справочной, нормативной и правовой документацией и иными информационными источниками;

– сформировать умения формулировать логически обоснованные выводы, предложения и рекомендации по результатам выполнения работы;

– развить профессиональную письменную и устную речь обучающегося;



- развить системное мышление, творческую инициативу, самостоятельность, организованность и ответственность за принимаемые решения;
- сформировать навыки планомерной регулярной работы над решением поставленных задач.

#### Структура пояснительной записки курсовой работы

Цель курсовой работы по дисциплине «Прикладная механика»: расчет кинематических и силовых параметров механизма, состоящего из двигателя и редуктора. В качестве редуктора предлагаются зубчатые передачи (цилиндрические прямозубые и косозубые, конические и червячные), планетарные и волновые передачи. Темой курсовой работы также может быть расчет механизмов преобразования движения (винтовых).

Курсовая работа содержит расчетную часть. Расчетная часть оформляется в виде пояснительной записки и включает в себя следующие разделы:

1. Выбор двигателя.
2. Кинематический расчет редуктора.
3. Расчет моментов и усилий.
4. Расчет модуля и размеров зубчатых колес.
5. Расчет валов.
6. Расчет и выбор подшипников.
7. Расчет точности передачи.
8. Расчет элементов крепления.
9. Разработка конструкции и последовательности сборки и разборки механизма.

#### Требования к оформлению пояснительной записки курсовой работы

Все расчеты выполняются в соответствии с требованиями ЕСКД.

Пояснительная записка к курсовой работе оформляется в соответствии со следующими ГОСТ:

1. ГОСТ 7.32-2017 «Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления».
2. ГОСТ 2.105-2019 «ЕСКД. Общие требования к текстовым документам».
3. ГОСТ 7.1-2003 «Библиографическое описание документа. Общие требования и правила составления».

ГОСТы можно найти в Интернете на сайте ГУАП

<http://guap.ru/guap/standart/>

Учебно-методическая литература:

1. 621.8 Р 24 Расчет и проектирование механизмов приборов: методические указания к выполнению курсового проекта /А.И. Скалон, И.Н. Лукьяненко и др.; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. – СПб.: Изд-во ГУАП, 2016. – 78 с. Имеются экземпляры в отделах: фонд учебного корпуса Гастелло (27), студ. отдел (БМ) (5).
2. 621.83 Р 24 Расчет и проектирование волновых и планетарных редукторов: методические указания к выполнению курсовой работы/ А.И. Скалон, И.Н. Лукьяненко и др.; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. – СПб.: Изд-во ГУАП, 2016. – 54 с. Имеются экземпляры в отделах: фонд учебного корпуса Гастелло (27), студ. отдел (БМ) (3).
3. 539 О-60 Опалихина, О.В. Расчеты на прочность и жесткость элементов конструкций/ О. В. Опалихина ; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2016. - 98 с. Имеются экземпляры в отделах: фонд учебного корпуса Гастелло (21), студ. отдел (БМ) (3).
4. 621.8 О-60 Опалихина, О.В. Расчет и проектирование механических устройств и их элементов/О. В. Опалихина; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб.: Изд-во ГУАП, 2018. – 86 с. Имеются экземпляры в отделах: фонд учебного корпуса Гастелло (7).

Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Для обучающихся по заочной форме обучения, самостоятельная работа может включать в себя контрольную работу.

В процессе выполнения самостоятельной работы, у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет им развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются:

- учебно-методический материал по дисциплине;
- методические указания по выполнению контрольных работ (для обучающихся по заочной форме обучения).

В ходе выполнения самостоятельной работы обучающийся изучает теоретический материал дисциплины, решает типовые задачи и задания курсовой работы, размещенные в ИСО ГУАП: <http://pro.guap.ru/> <https://lms.guap.ru/>

Методические указания для обучающихся по прохождению текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости предусматривает контроль качества знаний обучающихся, осуществляемого в течение семестра с целью оценивания хода освоения дисциплины.

Текущий контроль успеваемости обучающихся проводится в соответствии с СТО ГУАП СМК 3.76 «Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов и аспирантов ГУАП, обучающихся по образовательным программам высшего образования».

По дисциплине «Прикладная механика» предусматриваются следующие возможные методы текущего контроля успеваемости обучающихся:

- устный опрос на занятиях;
- защита курсовых работ;
- тестирование.

Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Она включает в себя:

- экзамен – форма оценки знаний, полученных обучающимся в процессе изучения всей дисциплины или ее части, навыков самостоятельной работы, способности применять их для решения практических задач. Экзамен, как правило, проводится в период экзаменационной сессии и завершается аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».
- Вариантом промежуточной аттестации наряду с устным экзаменом по прикладной механике может быть письменное тестирование.

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой