

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

Кафедра № 1

УТВЕРЖДАЮ
Ответственный за образовательную
программу

(должность, уч. степень, звание)

Н.И. Ускова

(инициалы, фамилия)

(подпись)

«10» февраля 2025 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Прикладная механика»
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	25.03.01
Наименование направления подготовки/ специальности	Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей
Наименование направленности	Эксплуатация и испытания авиационной и космической техники
Форма обучения	заочная
Год приема	2025

Санкт-Петербург– 2025

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

доцент, к.т.н.
(должность, уч. степень, звание)

 02.02.25
(подпись, дата)

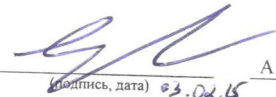
Е.Э. Аман
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 1

«03» февраля 2025 г, протокол № 02/1

Заведующий кафедрой № 1

д.ф.-м.н., доц.
(уч. степень, звание)

 03.02.25
(подпись, дата)

А.О. Смирнов
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №1 по методической работе

доц., к.т.н.
(должность, уч. степень, звание)

 03.02.25
(подпись, дата)

В.Е. Таратун
(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Прикладная механика» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/специальности 25.03.01 «Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей» направленности «Эксплуатация и испытания авиационной и космической техники». Дисциплина реализуется кафедрой «№1».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

УК-2 «Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с механикой, которые имеют непосредственное применение в области авиации и космонавтики.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: *лекции, лабораторные работы, 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 5 зачетных единиц, 180 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский»

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Дисциплина «Прикладная механика» позволяет получить представление о видах машин и механизмов, применяемых в области эксплуатации и испытания авиационной и космической техники для решения задач анализа и синтеза механизмов. В данном курсе студенты изучают общие принципы механики летательных аппаратов, применяемые к расчету конструкций летательных аппаратов. В курсе рассматриваются ферменные конструкции, рамы, пластины и оболочки, расчеты на прочность и жесткость конструкций летательных аппаратов, а так же обеспечить возможность создания новых методов решения, а так же основы теории и методы расчета и конструирования механизмов и деталей общего назначения.

1.2. Дисциплина входит в состав обязательной части образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

1.3. 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-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.3.1 знать виды ресурсов и ограничения для решения поставленных задач УК-2.У.1 уметь проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения УК-2.У.3 уметь выдвигать альтернативные варианты действий с целью выбора оптимальных способов решения задач, в том числе с помощью цифровых средств УК-2.В.2 владеть навыками выбора оптимального способа решения задач с учетом имеющихся условий, ресурсов и ограничений

2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- «Математика. Математический анализ»,
- «Теоретическая механика»

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

- «Техническая диагностика»,
- «Техническое обслуживание и ремонт летательных аппаратов и двигателей»

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
		№6
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	5/ 180	5/ 180
Из них часов практической подготовки		
Аудиторные занятия, всего час.	24	24
в том числе:		
лекции (Л), (час)	8	8
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	8	8
лабораторные работы (ЛР), (час)	8	8
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)	*	*
экзамен, (час)	9	9
Самостоятельная работа, всего (час)	147	147
Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Экз.	Экз.

Примечание: ** кандидатский экзамен

* - часы , не входящие в аудиторную нагрузку

4. Содержание дисциплины

4.1. 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 6					
Раздел 1. Основы теории механизмов	2				67
Тема 1.1. Структура и кинематические характеристики механизмов	0,5	2	2		17
Тема 1.2. Кинематическое и силовое исследование механизмов.	0,5	2	2		17
Тема 1.3. Трение в кинематических парах.	0,5				17
Тема 1.4. Динамика механизмов	0,5				16
Раздел 2. Точность деталей и механизмов	4				32
Тема 2.1. Взаимозаменяемость, нормализация, стандартизация. Допуски и посадки	2	2	2		16
Тема 2.2. Точность кинематических цепей механизмов	2	2	2		16
Раздел 3. Общие вопросы конструирования деталей и механизмов.	2	4	4		48
Тема 3.1. Механические передачи	1				16
Тема 3.2. Оси, валы, подшипники, муфты	0,5	2	2		16
Тема 3.3. Соединения	0,5	2	2		16
Выполнение курсовой работы				0	
Итого в семестре:	8	8	8		147
Итого	8	8	8	0	147

Практическая подготовка заключается в непосредственном выполнении обучающимися определенных трудовых функций, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

4.2. 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
1	Раздел 1. Основы теории механизмов Тема 1.1. Структура и кинематические характеристики механизмов Тема 1.2. Кинематическое и соловое исследование механизмов. Тема 1.3. Трение в кинематических парах. Тема 1.4. Динамика механизмов
2	Раздел 2. Точность деталей и механизмов Тема 2.1. Взаимозаменяемость, нормализация, стандартизация. Допуски и посадки Тема 2.2. Точность кинематических цепей механизмов
3	Раздел 3. Общие вопросы конструирования деталей и механизмов. Тема 3.1. Механические передачи Тема 3.2. Оси, валы, подшипники, муфты Тема 3.3. Соединения

4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 6					
1	Разработка кинематической схемы зубчатого редуктора	Решение практических задач	2		1
2	Расчеты на прочность и жесткость элементов конструкций при деформации кручения	Решение практических задач	2		2
3	Расчеты на прочность и жесткость элементов конструкций при деформации растяжения (сжатия)	Решение практических задач	2		3

4	Расчеты на прочность и жесткость элементов конструкций при деформации изгиба	Решение практических задач	2		3
Всего			8		

4.4. 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
Семестр 6				
1	Структурный анализ механизма			
2	Исследование точности зубчатого механизма	2,5		
3	Исследование КПД винтового механизма	2,5		
4	Исследование передач в замкнутом контуре	3		
Всего		8		

4.5. Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы

Цель курсовой работы:

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

Обязательно указать темы на курсовую работу и выделить для неё время в СРС

4.6. 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 6, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	110	110
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	10	10
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)	17	17
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	10	10
Всего:	147	147

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/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
	Степин, П. А. Сопротивление материалов: учебник/ П. А. Степин. – 13-е изд., стер. – СПб.: Лань, 2014 - 320 с.- Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/3179#authors Загл. с экрана	
	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: http://znanium.com/catalog.php?item=booksearch&code Загл. с экрана	
	Жуков, В.А. Детали машин и основы конструирования: Основы расчета и проектирования соединений и передач: учебное пособие. – 2-е изд. [Электронный ресурс] - Электрон. дан. - М.:ИНФРА-М,2015.- 416 с. - Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=501585 Загл. с экрана	
	Бусыгин, А. М. Прикладная механика : учебник / А. М. Бусыгин. — Москва : МИСИС, 2019. — 156 с. — ISBN 978-5-907226-17-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/128996	
	Введение в ракетно-космическую технику : в двух томах. Том 1. Общие сведения. Космодромы. Наземные средства контроля и управления ракетами и космическими аппаратами. Ракеты : учебное пособие / А. П. Аверьянов, Л. Г. Азаренко, Г. Г. Вокин [и др.] ; под. общ. ред. Г. Г. Вокина. - 2-е изд. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. - 380 с. - ISBN 978-5-9729-0683-3. - Текст : электронный. Режим доступа: https://znanium.com/catalog/product/1832028	

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
http://www.emomi.com/	Образование механика
https://e.lanbook.com/	ЭБС «Лань»

8. Перечень информационных технологий

8.1. 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

8.2. 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)	Фонд аудиторий ГУАП

	мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.	(ул. Гастелло 15, ауд. 11-05, 12-06)
--	--	--------------------------------------

10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. 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.

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

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
«неудовлетворительно» «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся не усвоил значительной части программного материала; – допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении; – испытывает трудности в практическом применении знаний; – не может аргументировать научные положения; – не формулирует выводов и обобщений.

10.3. 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	Какова разница между кинематической цепью и кинематической парой?	УК-2.3.1
2	В чем состоит проблема надежности?	
3	Что понимать под безотказностью изделия?	
4	Как осуществляется замена высших кинематических пар низшими?	УК-2.У.1
5	Каковы пути обеспечения надежности при проектировании машин?	
6	Для чего необходимо прижатие звеньев фрикционной передачи и какими способами его осуществляют?	
7	Как использовать методы статистического анализа для оценки надежности и долговечности деталей машин в условиях эксплуатации?	
8	Как провести анализ устойчивости конструкции с использованием методов математического моделирования и какие параметры влияют на устойчивость?	УК-2.У.3
9	Как происходит замыкание кинематических пар в кинематические цепи?	
10	С какой целью в расчет передач вводят запас сцепления?	
11	Какие методы оптимизации используются при проектировании деталей машин и как они помогают снизить материалоемкость и повысить эффективность работы?	
12	Как провести анализ технического задания на проектирование прибора, чтобы выявить основные требования к конструкции и функционалу?	
13	Как можно уменьшить трение в механизмах и какие методы для этого применяются?	УК-2.В.2
14	Перечислите причины выхода из строя фрикционных передач.	
15	На чем основаны методы подбора ремней передачи?	
16	Предложите способ увеличения тяговой способности ремня, скажем, в 2 раза.	

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 курсового проектирования/выполнения курсовой работы
1	<p>Силовой механизм. Варианты заданий:</p> <p>1.1. Усилие на тросе $P=80\text{H}$ Диаметр барабана $d=70\text{ мм}$ Число оборотов на выходе $n=20\text{ Об/мин}$</p> <p>1.2. Усилие на тросе $P=60\text{H}$ Диаметр барабана $d=50\text{ мм}$ Число оборотов на выходе $n=40\text{ Об/мин}$</p> <p>1.3. Усилие на тросе $P=40\text{H}$ Диаметр барабана $d=90\text{ мм}$ Число оборотов на выходе $n=30\text{ Об/мин}$</p> <p>1.4. Усилие на тросе $P=70\text{H}$ Диаметр барабана $d=70\text{ мм}$ Число оборотов на выходе $n=50\text{ Об/мин}$</p> <p>1.5. Усилие на тросе $P=80\text{H}$ Диаметр барабана $d=40\text{ мм}$ Число оборотов на выходе $n=20\text{ Об/мин}$</p> <p>1.6. Усилие на тросе $P=60\text{H}$ Диаметр барабана $d=30\text{ мм}$ Число оборотов на выходе $n=40\text{ Об/мин}$</p> <p>1.7. Усилие на тросе $P=40\text{H}$ Диаметр барабана $d=50\text{ мм}$ Число оборотов на выходе $n=20\text{ Об/мин}$</p> <p>1.8. Усилие на тросе $P=70\text{H}$ Диаметр барабана $d=60\text{ мм}$ Число оборотов на выходе $n=50\text{ Об/мин}$</p>
2	<p>Корректирующий механизм. Варианты заданий:</p> <p>2.1. Максимальный момент на выходе $M=120\text{ Нсм}$ Число оборотов на выходе $n=20\text{ Об/мин}$</p> <p>2.2. Максимальный момент на выходе $M=60\text{ Нсм}$ Число оборотов на выходе $n=50\text{ Об/мин}$</p> <p>2.3. Максимальный момент на выходе $M=100\text{ Нсм}$ Число оборотов на выходе $n=40\text{ Об/мин}$</p> <p>2.4. Максимальный момент на выходе $M=80\text{ Нсм}$ Число оборотов на выходе $n=80\text{ Об/мин}$</p> <p>2.5. Максимальный момент на выходе $M=100\text{ Нсм}$ Число оборотов на выходе $n=60\text{ Об/мин}$</p> <p>2.6. Максимальный момент на выходе $M=80\text{ Нсм}$ Число оборотов на выходе $n=40\text{ Об/мин}$</p> <p>2.7. Максимальный момент на выходе $M=120\text{ Нсм}$ Число оборотов на выходе $n=60\text{ Об/мин}$</p> <p>2.8. Максимальный момент на выходе $M=100\text{ Нсм}$ Число оборотов на выходе $n=80\text{ Об/мин}$</p>
3	<p>Винтовой механизм. Варианты заданий:</p> <p>3.1. Скорость перемещения винта $V=5\text{ мм/с}$</p>

	<p>Усилие на выходе $P = 200 \text{ Н}$ Число оборотов на выходе $n = 20 \text{ Об/мин}$ 3.2. Скорость перемещения винта $V = 5 \text{ мм/с}$ Усилие на выходе $P = 150 \text{ Н}$ Число оборотов на выходе $n = 50 \text{ Об/мин}$ 3.3. Скорость перемещения винта $V = 5 \text{ мм/с}$ Усилие на выходе $P = 100 \text{ Н}$ Число оборотов на выходе $n = 40 \text{ Об/мин}$ 3.4. Скорость перемещения винта $V = 5 \text{ мм/с}$ Усилие на выходе $P = 250 \text{ Н}$ Число оборотов на выходе $n = 80 \text{ Об/мин}$ 3.5. Скорость перемещения винта $V = 5 \text{ мм/с}$ Усилие на выходе $P = 120 \text{ Н}$ Число оборотов на выходе $n = 60 \text{ Об/мин}$ 3.6. Скорость перемещения винта $V = 5 \text{ мм/с}$ Усилие на выходе $P = 180 \text{ Н}$ Число оборотов на выходе $n = 40 \text{ Об/мин}$ 3.7. Скорость перемещения винта $V = 5 \text{ мм/с}$ Усилие на выходе $P = 150 \text{ Н}$ Число оборотов на выходе $n = 60 \text{ Об/мин}$ 3.8. Скорость перемещения винта $V = 5 \text{ мм/с}$ Усилие на выходе $P = 100 \text{ Н}$ Число оборотов на выходе $n = 80 \text{ Об/мин}$</p>
4	<p>Планетарный редуктор. Варианты заданий: 4.1. Максимальный момент на выходе $M=100 \text{ Нсм}$ Число оборотов на выходе $n=80 \text{ Об/мин}$ 4.2. Максимальный момент на выходе $M=110 \text{ Нсм}$ Число оборотов на выходе $n=80 \text{ Об/мин}$ 4.3. Максимальный момент на выходе $M=110 \text{ Нсм}$ Число оборотов на выходе $n=85 \text{ Об/мин}$ 4.4. Максимальный момент на выходе $M=110 \text{ Нсм}$ Число оборотов на выходе $n=90 \text{ Об/мин}$ 4.5. Максимальный момент на выходе $M=120 \text{ Нсм}$ Число оборотов на выходе $n=85 \text{ Об/мин}$ 4.6. Максимальный момент на выходе $M=130 \text{ Нсм}$ Число оборотов на выходе $n=100 \text{ Об/мин}$ 4.7. Максимальный момент на выходе $M=125 \text{ Нсм}$ Число оборотов на выходе $n=85 \text{ Об/мин}$ 4.8. Максимальный момент на выходе $M=125 \text{ Нсм}$ Число оборотов на выходе $n=100 \text{ Об/мин}$</p>

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	Код индикатора
1	<p>Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа</p> <p>Какой тип передачи наиболее часто используется в автомобилях для передачи крутящего момента от двигателя к колесам?</p> <p>А) Цепная передача</p>	УК-2.3.1

	<p>В) Зубчатая передача С) Ременная передача Д) Фрикционная передача</p> <p>Обоснование: В автомобилях для передачи крутящего момента от двигателя к колесам чаще всего используется зубчатая передача, поскольку она обеспечивает высокую надежность и эффективность передачи мощности.</p>	
2	<p>Прочитайте текст, выберите правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов</p> <p>Какие из перечисленных свойств материалов важны для деталей машин?</p> <p>А) Прочность В) Устойчивость к коррозии С) Стоимость Д) Цвет</p> <p>Обоснование: Для деталей машин важны прочность и устойчивость к коррозии, поскольку эти свойства напрямую влияют на долговечность и надежность работы деталей.</p>	
3	<p>Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце</p> <p>Соответствие между типом соединения и его характеристикой:</p> <p>А) Резьбовое соединение: 1) Обеспечивает передачу больших крутящих моментов и осевых сил. Б) Шпоночное соединение: 2) Используется для создания неразъемных конструкций. В) Шлицевое соединение: 3) Применяется для передачи крутящего момента между валом и ступицей. Г) Заклёпочное соединение: 4) Обеспечивает прочное и надёжное соединение деталей с помощью резьбы.</p>	
4	<p>Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность букв слева направо</p> <p>Последовательность этапов проектирования прибора:</p> <p>А) Разработка технического задания. Б) Анализ требований к прибору. В) Выбор материалов и комплектующих. Г) Разработка конструкторской документации. Д) Изготовление опытного образца. Е) Испытания и доработка.</p> <p>Последовательность действий при анализе механизма:</p> <p>А) Определение кинематических характеристик. Б) Расчёт сил и моментов, действующих на звенья механизма. В) Оценка прочности и долговечности деталей механизма. Г) Оптимизация параметров механизма для повышения эффективности работы.</p>	
5	<p>Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ</p> <p>Опишите основные этапы процесса проектирования прибора, начиная с разработки технического задания и заканчивая испытаниями и доработкой.</p> <p>Ответ: Процесс проектирования прибора включает в себя несколько ключевых этапов: разработка технического задания, анализ требований к прибору, выбор материалов и комплектующих,</p>	

	разработка конструкторской документации, изготовление опытного образца, испытания и доработка.	
6	<p>Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа</p> <p>Что из перечисленного не является основным критерием при выборе материала для изготовления деталей машин?</p> <p>А) Прочность В) Устойчивость к коррозии С) Стоимость D) Цвет</p> <p>Обоснование: Цвет не является основным критерием при выборе материала для изготовления деталей машин, поскольку цвет не оказывает прямого влияния на эксплуатационные характеристики деталей.</p>	УК-2.У.1
7	<p>Прочитайте текст, выберите правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов</p> <p>Какие методы анализа используются для оценки прочности деталей машин?</p> <p>А) Метод конечных элементов В) Метод Эйлера С) Метод Гаусса D) Метод Ньютона</p> <p>Обоснование: Для оценки прочности деталей машин используются метод конечных элементов и метод Эйлера, поскольку они позволяют анализировать напряжения и деформации в деталях.</p>	
8	<p>Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце</p> <p>Соответствие между критерием расчёта прочности и его определением:</p> <p>А) Критерии статической прочности: 1) Определяет способность детали выдерживать статические нагрузки. Б) Критерии усталостной прочности: 2) Учитывает влияние циклических нагрузок на долговечность детали. В) Критерии жёсткости: 3) Определяет деформации детали под нагрузкой. Г) Критерии устойчивости: 4) Оценивает способность детали сохранять первоначальную форму под действием внешних сил.</p>	
9	<p>Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность букв слева направо</p> <p>Последовательность операций при расчёте зубчатой передачи:</p> <p>А) Выбор материала зубчатых колёс. Б) Определение геометрических параметров зубчатых колёс. В) Расчёт контактных напряжений. Г) Расчёт изгибных напряжений.</p>	
10	<p>Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ</p> <p>Объясните, какие факторы необходимо учитывать при выборе материалов для изготовления деталей машин и почему это важно.</p> <p>Ответ: При выборе материалов для изготовления деталей машин необходимо учитывать ряд факторов, таких как механические свойства (прочность, твердость, упругость), химические свойства (коррозионная стойкость, окисляемость), физические свойства</p>	

	(плотность, теплопроводность), экономические аспекты (стоимость, доступность). Правильный выбор материалов обеспечивает долговечность, надежность и эффективность работы деталей машин.	
11	<p>Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа</p> <p>Какой из перечисленных методов анализа используется для оценки усталостной прочности деталей машин?</p> <p>А) Метод конечных элементов Б) Метод Эйлера С) Метод Гаусса Д) Метод Ньютона</p> <p>Обоснование: Метод конечных элементов широко используется для анализа напряжений и деформаций в деталях машин, включая оценку усталостной прочности.</p>	УК-2.У.3
12	<p>Прочитайте текст, выберите правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов</p> <p>Какие факторы влияют на выбор материала для изготовления деталей машин?</p> <p>А) Условия эксплуатации Б) Геометрические параметры детали С) Стоимость Д) Требования к точности изготовления</p> <p>Обоснование: На выбор материала для изготовления деталей машин влияют условия эксплуатации, геометрические параметры детали и стоимость, поскольку эти факторы определяют необходимые свойства материала.</p>	
13	<p>Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце</p> <p>Соответствие между методом повышения износостойкости и его описанием:</p> <p>А) Термическая обработка: 1) Изменяет структуру и свойства материала. Б) Химико-термическая обработка: 2) Насыщает поверхностный слой детали различными элементами. В) Нанесение покрытий: 3) Создаёт защитный слой на поверхности детали. Г) Изменение геометрии поверхности: 4) Способствует снижению износа путём упрочнения или создания микрорельефа.</p>	
14	<p>Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность букв слева направо</p> <p>Последовательность действий при проектировании детали машины:</p> <p>А) Выбор материала детали. Б) Определение размеров и формы детали. В) Расчёт на прочность и долговечность. Г) Разработка чертежа детали.</p>	
15	<p>Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ</p> <p>Расскажите о методах повышения износостойкости деталей машин и приведите примеры их использования.</p> <p>Ответ: Методы повышения износостойкости деталей машин включают в себя различные подходы, такие как термическая</p>	

	обработка (закалка, отпуск), химико-термическая обработка (цементация, азотирование), нанесение покрытий (хромирование, никелирование), использование специальных материалов (керамика, композиты). Эти методы позволяют увеличить срок службы деталей, снизить затраты на обслуживание и ремонт оборудования.	
16	<p>Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа</p> <p>Какой из перечисленных факторов не влияет на выбор материала для изготовления деталей машин?</p> <p>А) Условия эксплуатации В) Геометрические параметры детали С) Личные предпочтения конструктора Д) Требования к точности изготовления</p> <p>Обоснование: Личные предпочтения конструктора не являются определяющим фактором при выборе материала для изготовления деталей машин, поскольку выбор материала должен основываться на объективных характеристиках и требованиях к детали.</p>	УК-2.В.2
17	<p>Прочитайте текст, выберите правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов</p> <p>Какие методы экспериментального исследования применяются для определения характеристик материалов?</p> <p>А) Рентгеновская дифракция В) Спектроскопия С) Термодинамика Д) Электростатика</p> <p>Обоснование: Для определения характеристик материалов применяются рентгеновская дифракция и спектроскопия, поскольку эти методы позволяют получить информацию о структуре и свойствах материалов.</p>	
18	<p>Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце</p> <p>Соответствие между видом деформации и её описанием:</p> <p>А) Срез: 1) Деформация, возникающая при действии силы, направленной параллельно оси элемента. Б) Изгиб: 2) Деформация, возникающая при действии силы, перпендикулярной оси элемента. В) Растяжение: 3) Деформация, возникающая при действии силы, направленной вдоль оси элемента. Г) Сжатие: 4) Деформация, возникающая при действии силы, направленной противоположно оси элемента.</p>	
19	<p>Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность букв слева направо</p> <p>Последовательность этапов расчёта балки на изгиб:</p> <p>А) Определение опорных реакций. Б) Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов. В) Подбор сечения балки из условия прочности. Г) Проверка жёсткости балки.</p>	
20	<p>Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ</p> <p>Опишите процесс расчета зубчатой передачи, включая выбор материала зубчатых колес, определение геометрических параметров</p>	

	и расчет контактных и изгибных напряжений. Ответ: Расчет зубчатой передачи включает в себя выбор материала зубчатых колес (сталь, чугун, бронза), определение геометрических параметров (модуль зуба, число зубьев, ширина венца), расчет контактных напряжений (на основе теории Герца) и изгибных напряжений (с использованием методов сопротивления материалов). Эти расчеты позволяют обеспечить долговечность и надежность работы зубчатой передачи.	
--	--	--

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

10.4. 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
(Ниже приводятся рекомендации по составлению данного раздела)

11.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала (если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине).

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.

11.2. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий *(если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)*

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 обучающимися 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.-Петерб. 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.-Петерб. 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.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2019. - 105 с.

11.3. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ *(если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)*

В ходе выполнения лабораторных работ обучающийся должен углубить и закрепить знания, практические навыки, овладеть современной методикой и техникой эксперимента в соответствии с квалификационной характеристикой обучающегося. Выполнение лабораторных работ состоит из экспериментально-практической, расчетно-аналитической частей и контрольных мероприятий.

Выполнение лабораторных работ обучающимся является неотъемлемой частью изучения дисциплины, определяемой учебным планом, и относится к средствам, обеспечивающим решение следующих основных задач обучающегося:

- приобретение навыков исследования процессов, явлений и объектов, изучаемых в рамках данной дисциплины;
- закрепление, развитие и детализация теоретических знаний, полученных на лекциях;
- получение новой информации по изучаемой дисциплине;
- приобретение навыков самостоятельной работы с лабораторным оборудованием и приборами.

Задание и требования к проведению лабораторных работ

Лабораторные работы по дисциплине «Прикладная механика» проводятся в лабораториях кафедры № 1 (ауд. 11-05, 12-06). Для проведения лабораторных работ используются лабораторные установки, позволяющие выполнять экспериментальные исследования по всем основным разделам дисциплины «Прикладная механика».

Цель лабораторных работ – исследование кинематических и силовых параметров механизмов, механических характеристик материалов, изучение стандартов и нормалей, регламентирующих механические испытания элементов конструкций, кинематическую точность, а также получение навыков обработки экспериментальных данных с использованием современных информационных технологий.

Порядок проведения лабораторной работы:

1. Вводная часть

- получение обучающимся допуска к работе (устный опрос)
- получение обучающимся задания
- сообщение преподавателем указаний к работе (описание лабораторной установки, напоминание о порядке выполнения работы и исследуемых параметрах, показ способов выполнения отдельных операций, предупреждение о возможных ошибках)

2. Основная часть

- выполнение обучающимся поставленной в ходе эксперимента задачи
- сообщение преподавателем (в случае необходимости) дополнительных указаний (повторный показ или разъяснение исполнительских действий)

3. Заключительная часть

В заключительной части студент должен продемонстрировать полученные результаты преподавателю.

Структура и форма отчета о лабораторной работе

Отчет о лабораторной работе должен содержать следующие разделы:

- цель лабораторной работы
- формулировка задания
- основная часть (должна содержать описание лабораторной установки, необходимые таблицы, графики, экспериментальные данные и результаты расчетов)

- вывод (описываются итоги работы, проводится анализ полученных результатов)

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе изложены в действующем стандарте ГОСТ 7.32-2001 «Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления», который можно найти в Интернете на сайте ГУАП http://guap.ru/guap/standart/titl_main.shtml

Учебно-методическая литература:

1. М55 Механические испытания элементов приборов: лабораторный практикум/С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения; сост. Д. Ю. Ершов, О.В. Опалихина. - СПб.:Изд-во ГУАП, 2010. - 71 с. Имеются экземпляры в отделах: фонд учебного корпуса Гастелло (59), студ. отдел (БМ) (21), чит. зал ГС (1).
2. 531 И 88 Исследование качества механизмов приборов: лабораторный практикум /А.И. Скалон, И.Н. Лукьяненко, О.В. Опалихина и др.; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. – СПб.: Изд-во ГУАП, 2015. – 75 с. Имеются экземпляры в отделах: фонд учебного корпуса Гастелло (70), студ. отдел (БМ) (10).

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

11.4. Методические указания для обучающихся по прохождению курсового проектирования/выполнения курсовой работы *(если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)*

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).

11.5. 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).

Если методические указания по прохождению самостоятельной работы имеются в изданном виде, в виде электронных ресурсов библиотеки ГУАП, системы LMS, кафедры и т.д., необходимо дать на них ссылку или привести URL адрес.

11.6. 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.

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/>

11.7. 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».

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