

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

Кафедра № 1

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель образовательной программы

ДОЦ., К.Т.Н.

(должность, уч. степень, звание)

Н.А. Овчинникова

(инициалы, фамилия)



(подпись)

«26» июня 2024 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Прикладная механика»

(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	24.05.06
Наименование направления подготовки/ специальности	Системы управления летательными аппаратами
Наименование направленности	Приборы систем управления летательных аппаратов
Форма обучения	очная
Год приема	2024

Санкт-Петербург– 2024

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

Доцент, к.т.н.

(должность, уч. степень, звание)



24.06.24

(подпись, дата)

Е.Э. Аман

(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 1

«24» июня 2024 г, протокол №06/2

Заведующий кафедрой № 1

д.ф.-м.н.,доц.

(уч. степень, звание)



24.06.24

(подпись, дата)

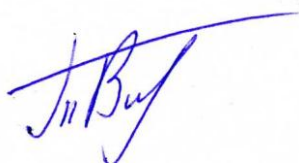
А.О. Смирнов

(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №1 по методической работе

доц.,к.т.н.

(должность, уч. степень, звание)



24.06.24

(подпись, дата)

В.Е. Таратун

(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Прикладная механика» входит в образовательную программу высшего образования – программу специалитета по направлению подготовки/специальности 24.05.06 «Системы управления летательными аппаратами» направленности «Приборы систем управления летательных аппаратов». 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»

ОПК-1 «Способен применять естественнонаучные и общетеоретические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач профессиональной деятельности»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с предметной областью решения профессиональных задач расчета, проектирования и конструирования механических и электромеханических элементов и устройств, используемых в приборах навигации, ориентации и стабилизации, а так же основы теории и методы расчета и конструирования механизмов и деталей общего назначения, а так же сведения по расчету и конструированию механизмов, узлов и деталей приборов и автоматических систем, механизмов настройки, следящих систем дистанционного управления, готовит студентов к дальнейшему изучению профильных дисциплин и решению задач практической деятельности.

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 дифференцированного зачета.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 часа.

Язык обучения по дисциплине «русский»

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Цель преподавания дисциплины «Прикладная механика» заключается в подготовке студентов к решению профессиональных задач расчета, проектирования и конструирования механических и электромеханических элементов и устройств, используемых в приборах навигации, ориентации и стабилизации, а так же основы теории и методы расчета и конструирования механизмов и деталей общего назначения, а так же сведения по расчету и конструированию механизмов, узлов и деталей приборов и автоматических систем, механизмов настройки, следящих систем дистанционного управления, готовит студентов к дальнейшему изучению профильных дисциплин и решению задач практической деятельности.

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-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.В.1 владеть навыками системного и критического мышления; методиками постановки цели, определения способов ее достижения
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач профессиональной деятельности	ОПК-1.3.1 знать разделы математических и естественных наук (в том числе общеинженерного блока), необходимые для освоения профессиональных дисциплин и решения инженерных задач в профессиональной деятельности, а также методы математического анализа, моделирования, теоретического и экспериментального исследования ОПК-1.У.1 уметь применять знания в области математических и естественных наук (в том числе общеинженерного блока) для решения практических задач в профессиональной деятельности ОПК-1.У.2 уметь проводить математические расчеты и математический анализ в профессиональной деятельности

2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- «Теоретическая механика»,
- «Математика. Аналитическая геометрия и линейная алгебра».

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

- «Основы автоматизированного проектирования».

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	№5
1	2	3	4
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	7/ 252	4/ 144	3/ 108
Из них часов практической подготовки			
Аудиторные занятия, всего час.	136	68	68
в том числе:			
лекции (Л), (час)	51	34	17
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	34	17	17
лабораторные работы (ЛР), (час)	34	17	17
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)	17		17
экзамен, (час)	27	27	
Самостоятельная работа, всего (час)	89	49	40
Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Экз., Дифф. Зач.	Экз.	Дифф. Зач.

Примечание: ** кандидатский экзамен

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 4					
Раздел 1. Основы теории механизмов	12				8
Тема 1.1. Структура и кинематические характеристики механизмов	3	2	2		2
Тема 1.2. Кинематическое и силовое исследование механизмов.	3	2	2		2
Тема 1.3. Трение в кинематических парах.	3				2
Тема 1.4. Динамика механизмов	3				2

Раздел 2. Общие вопросы конструирования деталей и механизмов.	9	6	6		21
Тема 2.1. Зубчатые передачи	3	2	2		7
Тема 2.2. Червячные и винтовые передачи	3	2	2		7
Тема 2.3. Фрикционные передачи и вариаторы.	3	2	2		7
Передачи гибкой связью	3	2	2		7
Раздел 3. Расчет и конструирование узлов и деталей механизмов приборов.	13	9	9		20
Тема 3.1. Соединения	3				5
Тема 3.2. Валы, опоры, оси	3	3	3		5
Тема 3.3. Муфты	3	3	3		5
Тема 3.4. Общие вопросы проектирования механизмов приборов и автоматических систем	4	3	3		5
Итого в семестре:	34	17	17		49
Семестр 5					
Выполнение курсовой работы				17	
Итого в семестре:	17	17	17	17	40
Итого	51	34	34	17	89

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. Общие вопросы конструирования деталей и механизмов. Тема 2.1. Зубчатые передачи Тема 2.2. Планетарные и дифференциальные механизмы. Волновые зубчатые редукторы Тема 2.3. Фрикционные передачи и вариаторы. Передачи гибкой связью
3	Раздел 3. Расчет и конструирование узлов и деталей механизмов приборов. Тема 3.1. Соединения Тема 3.2. Валы, опоры, оси Тема 3.3. Муфты Тема 3.4. Общие вопросы проектирования механизмов приборов и автоматических систем

4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

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 4				
1	Структурный анализ зубчатого механизма	2		1
2	Исследование КПД червячного редуктора	2		2
3	Исследование КПД цилиндрического редуктора	2		2
4	Исследование КПД конического редуктора	2		2
5	Исследование КПД винтового механизма	3		3
6	Исследование точности зубчатого механизма	3		3
7	Исследование трения в подшипниках качения	3		3
Семестр 5				
8	Определение механических характеристик материала при растяжении	4		
9	Определение модуля сдвига при кручении	4		
10	Исследование деформации плоского изгиба консольного стержня прямоугольного поперечного сечения	4		
11	Исследование деформации косоугольного изгиба консольного стержня прямоугольного поперечного сечения	4		
12	Исследование рабочих процессов механических передач	1		
Всего		34		

4.5. Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы

Цель курсовой работы:

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

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 4, час	Семестр 5, час
1	2	3	4
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	49	35	14

Курсовое проектирование (КП, КР)	17		17
Расчетно-графические задания (РГЗ)			
Выполнение реферата (Р)			
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	9	5	4
Домашнее задание (ДЗ)			
Контрольные работы заочников (КРЗ)			
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	14	9	5
Всего:	89	49	40

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)
	Биргер, И.А. Сопротивление материалов: учебное пособие /И.А. Биргер, Р.Р. Мавлютов. - М.: Ленанд, 2015. - 560 с. - Режим доступа: http://znanium.com/catalog.php?item=booksearch&code Загл. с экрана	
	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	
	Сопротивление материалов: учебник/ Схиртладзе А.Г. , Чеканин А.В. , Волков В.В. . - М.:КУРС, ИНФРА-М, 2018. - 192 с.- - Режим доступа: https://znanium.com/read?id=303322 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	
	Прикладная механика (основы структурного, кинематического и динамического анализа механизмов):учебник/ Соболев А.Н. , Некрасов А.Я. , Схиртладзе А.Г. , Бровкина Ю.И. - М.:КУРС, ИНФРА-М, 2017. - 160 с.-	

	Режим доступа: https://znanium.com/read?id=18015 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	
	Моржов, В. И. Моделирование физических процессов в авиации : учебное пособие / В. И. Моржов, Ю. А. Ермачков. - 2-е изд. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. - 160 с. - ISBN 978-5-9729-0579-9. - Текст : электронный. Режим доступа: https://znanium.com/catalog/product/1832024	

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 лабораторных занятий – укомплектованы специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации. В лаборатории исследования механических элементов приборов (ауд. 11-05) имеются следующие лабораторные установки: разрывная машина ИМ-4Р; лабораторная установка для измерения прогиба консольного стержня; лабораторная установка для определения момента трения в подшипниках качения; установка для определения модуля сдвига, главных напряжений при кручении и совместном действии изгиба и кручения ТМт11М-14М. В лаборатории исследования кинематических и точностных характеристик приборов (ауд. 12-06) имеются следующие лабораторные установки: автоматизированный лабораторный комплекс «Детали машин. Передачи редукторные»; лабораторная установка для экспериментального исследования винтового механизма; лабораторная установка для исследования точности зубчатого механизма; лабораторная установка для исследования ременных передач.	Фонд аудиторий ГУАП для проведения лабораторных занятий (ул. Гастелло 15, ауд. 11-05, 12-06)
3	Помещение для самостоятельной работы – укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-	Фонд аудиторий ГУАП

	образовательную среду организации.	
4	Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.	Фонд аудиторий ГУАП (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.
Дифференцированный зачет	Список вопросов; 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»	– 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»	– 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»	– 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;

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
	<ul style="list-style-type: none"> – слабо аргументирует научные положения; – затрудняется в формулировании выводов и обобщений; – частично владеет системой специализированных понятий.
«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	Какие основные задачи решает наука о проектировании машин и механизмов?	УК-1.В.1
2	Как классифицируются механизмы по их структуре и функциональному назначению?	
3	В чем заключается метод кинематического анализа механизмов и какие основные параметры он позволяет определить?	
4	Какие силы действуют на механизмы и как они учитываются при проведении силового расчета?	
5	Какие основные критерии используются при выборе материалов для изготовления деталей машин и почему это важно?	
6	Объясните принцип работы кривошипно-шатунного механизма и его применение в технике.	ОПК-1.3.1
7	Какие виды передач вы знаете? Приведите примеры использования каждого вида в машинах и механизмах.	
8	Опишите процесс кинематического анализа механизма и объясните, как он помогает в проектировании новых устройств.	
9	Какие факторы следует учитывать при выборе материала для изготовления деталей машин? Приведите примеры материалов, используемых в машиностроении.	
10	Объясните, как проводится силовой расчет механизма, и какие силы действуют на его элементы.	
11	Какие методы кинематического анализа механизмов существуют и какой метод наиболее подходит для конкретного типа механизма?	ОПК-1.У.1
12	Как можно уменьшить трение в механизмах и какие методы для этого применяются?	
13	Какие способы уравнивания вращающихся масс существуют и в каких случаях они применяются?	
14	Какие критерии необходимо учитывать при выборе материалов для изготовления деталей машин и как эти критерии влияют на процесс проектирования?	
15	Какие методы расчета на прочность и жесткость существуют для различных типов деталей машин и как выбрать подходящий	

	метод для конкретной задачи?	
16	Какие факторы следует учитывать при выборе материалов для изготовления деталей прибора, исходя из условий эксплуатации и требований к надежности?	ОПК-1.У.2
17	Как провести анализ технического задания на проектирование прибора, чтобы выявить основные требования к конструкции и функционалу?	
18	Какие методы расчета на прочность и жесткость существуют для различных типов деталей приборов, и как выбрать подходящий метод для конкретной задачи?	

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
1	Какие основные задачи решает наука о проектировании машин и механизмов?	УК-1.В.1
2	Как классифицируются механизмы по их структуре и функциональному назначению?	
3	В чем заключается метод кинематического анализа механизмов и какие основные параметры он позволяет определить?	
4	Какие силы действуют на механизмы и как они учитываются при проведении силового расчета?	
5	Какие основные критерии используются при выборе материалов для изготовления деталей машин и почему это важно?	
6	Объясните принцип работы кривошипно-шатунного механизма и его применение в технике.	ОПК-1.3.1
7	Какие виды передач вы знаете? Приведите примеры использования каждого вида в машинах и механизмах.	
8	Опишите процесс кинематического анализа механизма и объясните, как он помогает в проектировании новых устройств.	
9	Какие факторы следует учитывать при выборе материала для изготовления деталей машин? Приведите примеры материалов, используемых в машиностроении.	
10	Объясните, как проводится силовой расчет механизма, и какие силы действуют на его элементы.	
11	Какие методы кинематического анализа механизмов существуют и какой метод наиболее подходит для конкретного типа механизма?	ОПК-1.У.1
12	Как можно уменьшить трение в механизмах и какие методы для этого применяются?	
13	Какие способы уравнивания вращающихся масс существуют и в каких случаях они применяются?	
14	Какие критерии необходимо учитывать при выборе материалов для изготовления деталей машин и как эти критерии влияют на процесс проектирования?	
15	Какие методы расчета на прочность и жесткость существуют для различных типов деталей машин и как выбрать подходящий метод для конкретной задачи?	
16	Какие факторы следует учитывать при выборе материалов для изготовления деталей прибора, исходя из условий эксплуатации	ОПК-1.У.2

	и требований к надежности?	
17	Как провести анализ технического задания на проектирование прибора, чтобы выявить основные требования к конструкции и функционалу?	
18	Какие методы расчета на прочность и жесткость существуют для различных типов деталей приборов, и как выбрать подходящий метод для конкретной задачи?	

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 курсового проекта
1	<p>Силовой механизм. Варианты заданий:</p> <p>1.1. Усилие на тросе $P=80\text{Н}$ Диаметр барабана $d=70\text{ мм}$ Число оборотов на выходе $n=20\text{ Об/мин}$</p> <p>1.2. Усилие на тросе $P=60\text{Н}$ Диаметр барабана $d=50\text{ мм}$ Число оборотов на выходе $n=40\text{ Об/мин}$</p> <p>1.3. Усилие на тросе $P=40\text{Н}$ Диаметр барабана $d=90\text{ мм}$ Число оборотов на выходе $n=30\text{ Об/мин}$</p> <p>1.4. Усилие на тросе $P=70\text{Н}$ Диаметр барабана $d=70\text{ мм}$ Число оборотов на выходе $n=50\text{ Об/мин}$</p> <p>1.5. Усилие на тросе $P=80\text{Н}$ Диаметр барабана $d=40\text{ мм}$ Число оборотов на выходе $n=20\text{ Об/мин}$</p> <p>1.6. Усилие на тросе $P=60\text{Н}$ Диаметр барабана $d=30\text{ мм}$ Число оборотов на выходе $n=40\text{ Об/мин}$</p> <p>1.7. Усилие на тросе $P=40\text{Н}$ Диаметр барабана $d=50\text{ мм}$ Число оборотов на выходе $n=20\text{ Об/мин}$</p> <p>1.8. Усилие на тросе $P=70\text{Н}$ Диаметр барабана $d=60\text{ мм}$ Число оборотов на выходе $n=50\text{ Об/мин}$</p>
2	<p>Механизм системы АРУ. 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 $M=80\text{ Нсм}$</p>

	<p>Число оборотов на выходе $n = 40$ Об/мин 2.7. Максимальный момент на выходе $M=120$ Нсм Число оборотов на выходе $n = 60$ Об/мин 2.8. Максимальный момент на выходе $M=100$ Нсм Число оборотов на выходе $n = 80$ Об/мин</p>
3	<p>Винтовой механизм. Варианты заданий:</p> <p>3.1. Скорость перемещения винта $V = 5$ мм/с Усилие на выходе $P = 200$ Н Число оборотов на выходе $n = 20$ Об/мин</p> <p>3.2. Скорость перемещения винта $V = 5$ мм/с Усилие на выходе $P = 150$ Н Число оборотов на выходе $n = 50$ Об/мин</p> <p>3.3. Скорость перемещения винта $V = 5$ мм/с Усилие на выходе $P = 100$ Н Число оборотов на выходе $n = 40$ Об/мин</p> <p>3.4. Скорость перемещения винта $V = 5$ мм/с Усилие на выходе $P = 250$ Н Число оборотов на выходе $n = 80$ Об/мин</p> <p>3.5. Скорость перемещения винта $V = 5$ мм/с Усилие на выходе $P = 120$ Н Число оборотов на выходе $n = 60$ Об/мин</p> <p>3.6. Скорость перемещения винта $V = 5$ мм/с Усилие на выходе $P = 180$ Н Число оборотов на выходе $n = 40$ Об/мин</p> <p>3.7. Скорость перемещения винта $V = 5$ мм/с Усилие на выходе $P = 150$ Н Число оборотов на выходе $n = 60$ Об/мин</p> <p>3.8. Скорость перемещения винта $V = 5$ мм/с Усилие на выходе $P = 100$ Н Число оборотов на выходе $n = 80$ Об/мин</p>
4	<p>Планетарный редуктор. Варианты заданий:</p> <p>4.1. Максимальный момент на выходе $M=100$ Нсм Число оборотов на выходе $n = 80$ Об/мин</p> <p>4.2. Максимальный момент на выходе $M=110$ Нсм Число оборотов на выходе $n = 80$ Об/мин</p> <p>4.3. Максимальный момент на выходе $M=110$ Нсм Число оборотов на выходе $n = 85$ Об/мин</p> <p>4.4. Максимальный момент на выходе $M=110$ Нсм Число оборотов на выходе $n = 90$ Об/мин</p> <p>4.5. Максимальный момент на выходе $M=120$ Нсм Число оборотов на выходе $n = 85$ Об/мин</p> <p>4.6. Максимальный момент на выходе $M=130$ Нсм Число оборотов на выходе $n = 100$ Об/мин</p> <p>4.7. Максимальный момент на выходе $M=125$ Нсм Число оборотов на выходе $n = 85$ Об/мин</p> <p>4.8. Максимальный момент на выходе $M=125$ Нсм Число оборотов на выходе $n = 100$ 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 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>	УК-1.В.1
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.</p>	

	Г) Оптимизация параметров механизма для повышения эффективности работы.	
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, разработка конструкторской документации, изготовление опытного образца, испытания и доработка.</p>	
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>	ОПК-1.3.1
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.</p>	

	<p>В) Расчёт контактных напряжений. Г) Расчёт изгибных напряжений.</p>	
10	<p>Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ Объясните, какие факторы необходимо учитывать при выборе материалов для изготовления деталей машин и почему это важно. 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 (плотность, теплопроводность), экономические аспекты (стоимость, доступность). Правильный выбор материалов обеспечивает долговечность, надежность и эффективность работы деталей машин.</p>	
11	<p>Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа Какой из перечисленных методов анализа используется для оценки усталостной прочности деталей машин? А) Метод конечных элементов В) Метод Эйлера С) Метод Гаусса D) Метод Ньютона Обоснование: Метод конечных элементов широко используется для анализа напряжений и деформаций в деталях машин, включая оценку усталостной прочности.</p>	ОПК-1.У.1
12	<p>Прочитайте текст, выберите правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов Какие факторы влияют на выбор материала для изготовления деталей машин? А) Условия эксплуатации В) Геометрические параметры детали С) Стоимость D) Требования к точности изготовления 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 Соответствие между методом повышения износостойкости и его описанием: А) Термическая обработка: 1) Изменяет структуру и свойства материала. Б) Химико-термическая обработка: 2) Насыщает поверхностный слой детали различными элементами. В) Нанесение покрытий: 3) Создает 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 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 Расскажите о методах повышения износостойкости деталей машин и приведите примеры их использования. Ответ: Методы повышения износостойкости деталей машин включают в себя различные подходы, такие как термическая 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.</p>	
16	<p>Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа Какой из перечисленных факторов не влияет на выбор материала для изготовления деталей машин? А) Условия эксплуатации Б) Геометрические параметры детали С) Личные предпочтения конструктора Д) Требования к точности изготовления 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>	ОПК-1.У.2
17	<p>Прочитайте текст, выберите правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов Какие методы экспериментального исследования применяются для определения характеристик материалов? А) Рентгеновская дифракция Б) Спектроскопия С) Термодинамика Д) Электростатика 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 Соответствие между видом деформации и её описанием: 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</p>	

	соответствующую последовательность букв слева направо Последовательность этапов расчёта балки на изгиб: А) Определение опорных реакций. Б) Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов. В) Подбор сечения балки из условия прочности. Г) Проверка жёсткости балки.	
20	Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ Опишите процесс расчета зубчатой передачи, включая выбор материала зубчатых колес, определение геометрических параметров 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

11.1. 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.

11.2. 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 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 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).

11.4. 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/>

11.5. 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.

11.6. 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».

– дифференцированный зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся при изучении дисциплины, при выполнении курсовых проектов, курсовых работ, научно-исследовательских работ и прохождении практик с 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