

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Физический факультет

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Прикладная механика

Кафедра Общей и теоретической физики, физического факультета

Образовательная программа

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Профиль подготовки

возобновляемые источники энергии

(наименование профиля подготовки)

Уровень высшего образования

Бакалавриат

Форма обучения

очная

Статус дисциплины: вариативная

Махачкала 2018

Рабочая программа дисциплины составлена в 2018 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (уровень бакалавриат) от «3» сентября 2015г. № 955.

Разработчик: кафедра общей и теоретической физики,
Абдулвагабов Мизафрудин Шахович, к.ф.-м.н., доцент

Рабочая программа дисциплины одобрена:
на заседании кафедры теоретической и математической физики от «25» июня 2018г., протокол №11.

Зав. кафедрой



Муртазаев А.К.

на заседании Методической комиссии физического факультета от «29» июня 2018г., протокол №11

Председатель



Мурлиева Ж.Х.

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением «2» июля 2018г.

Начальник УМУ



Гасангаджиева А.Г

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Прикладная механика» входит в вариативную часть образовательной программы бакалавриата по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Дисциплина реализуется на физическом факультете кафедрой общей и теоретической физики.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением теории механизмов, расчётом и проектированием инженерных сооружений, машин и иного производственного оборудования.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника:

- общекультурных – ОК-7;
- общепрофессиональных – ОПК-3;
- профессиональных – ПК-3, ПК-4.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: лекции, практические занятия, самостоятельную работу.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме контрольной работы и коллоквиумов и промежуточный контроль в форме экзамена.

Объем дисциплины 6 зачетных единиц, в том числе в академических часах по видам учебных занятий

Сем естр	Учебные занятия							СРС, в том числе экзамен	Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференциро ванный зачет, экзамен	
	в том числе									
	72	Контактная работа обучающихся с преподавателем					КСП			консульт ации
		Всего	из них							
	Лекци и		Лаборатор ные занятия	Практич еские занятия						
6	216	72	20	-	52			144	экзамен	

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Прикладная механика» являются:

- изучение основных ее разделов, освоение математических методов исследований механических систем и создание у студентов научной базы для последующего освоения общеинженерных и специальных дисциплин.
- формирование умения и навыков в расчетно-теоретической и конструкторской областях с целью овладения студентами основ общего машиноведения и дальнейшего использования полученных знаний в комплексной производственно-технологической деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина «Прикладная механика» входит в базовую часть образовательной программы бакалавриата по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» где студенты впервые встречаются с большим многообразием механических систем, их моделей и методов исследования. Для изучения курса прикладной механики студент должен:

знать: курс высшей математики, численные методы расчетов, курсы информатики, физики, инженерной графики и теоретической механики;

уметь: применять полученные знания указанных дисциплин при решении многоплановых задач прикладной механики;

владеть: - основными навыками решения задач векторной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления; основными навыками работы на компьютере, в том числе графическими редакторами при построении чертежей деталей и узлов технологического оборудования.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения).

Код компетенции из ФГОС ВО	Наименование компетенции из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения
ОК-7	способность к самоорганизации и самообразованию	Знать: <ul style="list-style-type: none">• лекционный материал преподаваемый на аудиторных занятиях, а также материал задаваемый на самостоятельное изучение. Уметь: <ul style="list-style-type: none">• самостоятельно анализировать учебный материал, составлять опорные конспекты, ориентироваться в многообразии учебной литературы, применять полученные знания к

		<p>конкретным задачам на занятиях.</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • методами обработки получаемых знаний, её систематизации для быстрого и успешного освоения учебного материала.
ОПК-3	Способность использовать методы анализа и моделирования электрических цепей	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • основные методы анализа и моделирования электрических цепей <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • использовать методы анализа и моделирования электрических цепей при решении инженерно-технических задач. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • . навыками использования методов анализа и моделирования электрических цепей при решении инженерно-технических задач.
ПК-3	Способность принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования.	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • основные модели механических явлений, идеологию моделирования технических систем и принципы построения математических моделей механических систем. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • пользоваться характерной терминологией технического задания, нормативно-технической документацией в проектировании проектов профессиональной деятельности. • пользоваться терминологией характерной для различных разделов механики; • проектировать и конструировать основные элементы машин и машинных агрегатов. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • методами и приёмами получения и расчёта основных параметров и характеристик различных механизмов.
ПК-4	способность проводить обоснование проектных решений.	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • методы и приемы решения задач; • методы исследования механизмов и механических систем, расчета их статических, кинематических и динамических характеристик. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • пользоваться при аналитическом и численном исследования математико-механических моделей технических систем возможностями современных компьютеров и информационных технологий;

		<ul style="list-style-type: none"> использовать справочную литературу и стандарты; выбирать аналоги и прототипы конструкций при проектировании; проводить инженерные расчёты; оформлять проектную и конструкторскую документацию. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> методами расчёта элементов конструкций на прочность и жесткость; методами составления кинематических схем механизмов и определения степени их подвижности; методами определения мощности машин и машинных агрегатов.
--	--	--

4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 академических часов.

4.2. Структура дисциплины

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости и (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторны	Контроль самост. раб.		
Модуль 1. Основы теории механизмов.									
1.	Место и значение курса «Механика» в ряду общепромышленных дисциплин. Основы теории механизмов.	6		2	4			8	Устный опрос

	Структура элементов механизмов.							
2.	Кинематические цепи и их классификация. Кинематика механизмов.		1	4			6	Устный опрос
3.	Трение в кинематических парах. Механический коэффициент полезного действия.		1	4			6	Устный опрос
Итого по модулю 1			4	12			20	Письменный опрос
Модуль 2. Механические свойства материалов.								
1.	Основы сопротивления материалов. Общие сведения. Основные понятия и определения.	6	2	6			12	Устный опрос
2.	Основные гипотезы и допущения. Растяжение и сжатие. Механические характеристики и свойства материалов.		2	4			10	Устный опрос
Итого по модулю 2			4	10			22	коллоквиум
Модуль 3. Деформация тел.								
1.	Твердость. Ударная вязкость. Допускаемые напряжения и запасы прочности. Расчеты на прочность и жесткость при растяжении (сжатии).	6	2	6			12	опрос
2.	Сдвиг. Кручение.		2	4			10	опрос
Итого по модулю 3			4	10			22	контрольная работа
Модуль 4. Сложное сопротивление и напряжения.								
1.	Концентрация напряжений при деформациях(изгиб, растяжение-сжатие, кручение)	6	2	6			12	опрос
2.	Местные напряжения		2	4			10	опрос
Итого по модулю 4			4	10			22	контрольная работа
Модуль 5. Прочность материалов								
1.	Прочность материалов при переменных напряжениях	6	2	6			12	опрос
2.	Расчёты на прочность при переменных напряжениях		2	4			10	опрос
Итого по модулю 5			4	10			22	контрольная работа
Модуль 6. Подготовка к экзамену		6	36					экзамен
ИТОГО			20	52			108	

4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам).

4.3.1. Содержание лекционных занятий по дисциплине.

Модуль 1. Основы теории механизмов.

Тема 1. Место и значение курса «Механика» в ряду общеинженерных дисциплин. Основы теории механизмов. Структура элементов механизмов. Основы теории механизмов. Общие сведения. Структура элементов механизмов. Звенья механизмов. Кинематические пары и их классификация.

Тема 2. Кинематические цепи и их классификация. Кинематика механизмов. Кинематические цепи и их классификация. Степень подвижности кинематической цепи. Механизмы и их классификация. Общие сведения о механизме. Свойства механизмов. Конструктивно-функциональная классификация механизмов. Рычажные механизмы. Кулачковые механизмы. Фрикционные механизмы. Зубчатые механизмы. Червячная передача. Механизмы с гибкими звеньями. Кинематика механизмов. Общие положения. Структурная классификация плоских рычажных механизмов. План положений механизма. Планы скоростей механизма. Кинематический анализ механизмов для передачи вращательного движения. Общие положения. Механизмы с последовательным соединением колес. Механизмы со ступенчатым соединением колес.

Тема 3. Трение в кинематических парах. Механический коэффициент полезного действия. Трение в кинематических парах. Основные понятия. Трение в низших кинематических парах. Трение в поступательной паре. Трение в клинчатом ползуне. Трение в винтовой паре. Трение во вращательной паре. Трение в высших кинематических парах. Трение качения. Трение гибких тел. Механический коэффициент полезного действия механизма.

Модуль 2. Механические свойства материалов.

Тема 4. Основы сопротивления материалов. Общие сведения. Основные понятия и определения. Основы сопротивления материалов. Общие сведения. Основные понятия и определения. Внешние и внутренние силы. Понятие о напряжениях. Конструктивные элементы механизмов и машин.

Тема 5. Основные гипотезы и допущения. Растяжение и сжатие. Механические характеристики и свойства материалов. Основные гипотезы и допущения. Растяжение и сжатие. Внутренние усилия. Напряжения. Деформации и перемещения. Механические характеристики и свойства материалов. Общие сведения. Испытания материалов. Испытания на растяжение. Испытания на сжатие. Механические характеристики материалов. Основные характеристики. Явление наклепа.

Модуль 3. Деформация тел.

Тема 6. Твердость. Ударная вязкость. Допускаемые напряжения и запасы прочности. Расчеты на прочность и жесткость при растяжении (сжатии). Твердость. Ударная вязкость. Допускаемые напряжения и запасы прочности.

Расчеты при растяжении (сжатии). Расчеты на прочность. Расчеты на жесткость. Пример расчетов на прочность и жесткость при растяжении (сжатии).

Тема 7. Сдвиг. Кручение. Основные понятия. Потенциальная энергия при сдвиге. Зависимость между тремя упругими постоянными. Кручение. Построение эпюр крутящих моментов. Определение напряжений в стержнях круглого сечения. Деформации и перемещения при кручении валов. Расчет деформаций и перемещений при кручении. Построение эпюр угловых перемещений при кручении.

Тема 8. Изгиб прямолинейного бруса. Общие понятия о деформации изгиба. Типы опор балок. Определение опорных реакций. Определение внутренних усилий при изгибе. Построение эпюр изгибающих моментов и поперечных сил. Напряжения при изгибе. Расчеты на прочность. Условия прочности по нормальным напряжениям.

Модуль 4. Сложное сопротивление и напряжения.

Тема 9. Сложное сопротивление. Изгиб с кручением. Сложное сопротивление. Общие положения. Теории прочности. Первая теория прочности. Вторая теория прочности. Третья теория прочности. Четвертая теория прочности. Пятая теория прочности. Расчеты на прочность и жесткость при сложном сопротивлении. Изгиб с кручением. Определение составляющих реакций в опорах. Построение эпюр изгибающих моментов. Построение эпюр крутящих моментов. Проверка прочности вала.

Тема 10. Местные напряжения. Виды местных напряжений. Концентрация напряжений. Концентрация напряжений при растяжении (сжатии). Концентрация напряжений при изгибе. Концентрация напряжений при кручении. Контактные напряжения

Модуль 5. Прочность материалов.

Тема 11. Прочность материалов при переменных напряжениях. Основные понятия об усталостной прочности. Предел выносливости при симметричном цикле. Диаграмма предела выносливости. Диаграмма предельных напряжений. Факторы влияющие на величину предела выносливости. Влияние концентрации напряжений. Влияние размеров деталей. Влияние состояния поверхности.

Тема 12. Определение предела выносливости при симметричном цикле. Расчёты на прочность при переменных напряжениях.

4.3.2. Содержание лабораторно-практических занятий по дисциплине.

Модуль 1. Основы теории механизмов		
Название темы	Содержание темы	Объем в часах

Кинематические пары и их классификация.	Определение числа степеней свободы и подвижности кинематических пар. Определение класса кинематических пар по числу налагаемых связей. Классификация Артоболевского.	2
Кинематические цепи и их классификация.	Определение степени подвижности кинематической цепи. Формула Сомова-Малышева. Определение степени подвижности кинематической цепи с учётом общих связей. Структурная формула Чебышева.	2
Механизмы и их классификация.	Определение степени подвижности механизма. Классификация механизмов по семействам.	2
Кинематика механизмов.	Кинематический анализ механизмов: — определение положений звеньев и построение траекторий отдельных точек; — определение скоростей точек и угловых скоростей звеньев; — определение ускорений точек и угловых ускорений звеньев.	2
Структурная классификация плоских рычажных механизмов. Планы механизмов.	Структурные группы Ассура-Артоболевского. Определение класса и порядка групп. Определение модификации различных диад. Построение плана положений и плана скоростей на примере различных механизмов.	2
Кинематический анализ механизмов для передачи вращательного движения.	Определение передаточного отношения механизмов с последовательным и ступенчатым соединением колёс	2
Модуль 2. Механические свойства материалов.		
Трение в кинематических парах. Механический коэффициент полезного действия.	Определение коэффициента трения покоя, скольжения и в зоне предварительных смещений. Угол трения. Конус трения.	2
Трение в низших кинематических парах.	Трение в поступательной паре. Трение в клинчатом ползуне. Трение в винтовой паре. Трение во вращательной паре.	2

Трение в высших кинематических парах.	Трение качения. Трение гибких тел. Механический коэффициент полезного действия механизма.	2
Основы сопротивления материалов.	Определение нагрузок. Статические и динамические нагрузки. Определение внутренних усилий. Метод сечений.	2
Напряжения в деталях.	Нормальные и касательные напряжения. Определение напряжений. Одно-, двух-, и трёхосные напряжения.	2
Модуль 3. Деформация тел.		
Растяжение и сжатие.	Внутренние усилия. Уравнения равновесия. Напряжения.	2
Деформации и перемещения.	Определение абсолютного удлинения и укорочения. Поперечная деформация. Расчёт коэффициент Пуассона.	2
Механические характеристики и свойства материалов.	Определение предельного напряжения, твёрдости, ударной вязкости. Хрупкие и пластичные деформации	2
Испытания материалов.	Испытания на растяжение. Испытание на сжатие. Определение приращений размеров.	2
Механические характеристики материалов.	Определение пределов пропорциональности, упругости, текучести, прочности. Явление наклёпа.	2
Модуль 4. Сложное сопротивление и напряжения.		
Теории прочности.	Методы расчёта коэффициентов прочности по первой, второй, третьей, четвёртой и пятой теории прочности.	2
Расчёты на прочность и жёсткость при сложном сопротивлении.	Расчёты на прочность и жёсткость при сложном сопротивлении. Определение составляющих реакций в опорах.	2
Изгиб с кручением.	Построение эпюр изгибающих моментов. Построение эпюр крутящих моментов. Проверка прочности вала.	2
Местные напряжения.	Местное напряжение. Номинальное напряжение. Коэффициент концентрации. Теоретический коэффициент концентрации.	2

Концентрации напряжений.	Концентрация напряжений при растяжении (сжатии). Концентрация напряжений при изгибе. Концентрация напряжений при кручении.	2
Модуль 5. Прочность материалов		
Прочность материалов при переменных напряжениях.	Определение цикла переменных напряжений. Симметричные и ассиметричные циклы напряжения.	2
Предел выносливости при симметричном цикле.	Предел выносливости при симметричном цикле. Диаграмма пределов выносливости. Диаграмма предельных напряжений.	2
Факторы, влияющие на величину предела выносливости.	Влияние концентрации напряжений. Влияние размеров деталей. Влияние состояния поверхности.	2
Определение предела выносливости при симметричном цикле.	Определение предела выносливости при симметричном цикле для нормальных и касательных напряжений.	2
Расчеты на прочность при переменных напряжениях.	Расчёт коэффициента безопасности для нормальных и касательных напряжений.	2

5. Образовательные технологии

В течение семестра студенты посещают лекции, решают задачи, указанные преподавателем, к каждому семинару. В семестре проводятся контрольные работы (на семинарах). Зачет выставляется после решения всех задач контрольных работ, выполнения домашних и самостоятельных работ.

При проведении занятий используются компьютерные классы, оснащенные современной компьютерной техникой. При изложении теоретического материала используется лекционный зал, оснащенный мультимедиа проекционным оборудованием и интерактивной доской.

Обучающие и контролирующие модули внедрены в учебный процесс и размещены на Образовательном сервере Даггосуниверситета (<http://edu.icc.dgu.ru>), к которым студенты имеют свободный доступ.

Для подготовки к занятиям также имеется электронный курс лекций, размещенный на сайте ДГУ, которые способствуют подготовке к сдаче экзамена.

В рамках учебного процесса предусмотрено приглашение для чтения лекций ведущих ученых из центральных вузов и академических институтов России.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

При изучении дисциплины «Прикладная механика» предусмотрено выделение 58 часов на самостоятельную работу студентов. Виды самостоятельной работы регламентируются графиком учебного процесса и самостоятельной работы.

Видами самостоятельной работы студентов при изучении дисциплины «Прикладная механика» являются: а) освоение и проработка тем лекционного курса выделенных знаком; б) выполнение и подготовка к защите рефератов; в) решение домашних контрольных работ.

- По итогам изучения в зависимости от модуля дисциплины предусмотрены виды итогового контроля: коллоквиум и экзамен. Самостоятельно изучаемые вопросы курса включаются в экзаменационные билеты.

№ разделов	Тема и вопросы самостоятельной работы студентов	Объем часов	Перечень учебно-методического обеспечения	Форма самостоятельной работы и контроля
1	Технические системы. Механизмы и машины. Структурный анализ механизмов. Структура плоских механизмов. Группа, контур и вид группы. Класс механизма	8	O[1] Стр. 4-18 O[2] Стр. 22-43	Подготовка к сдаче экзамена. Ответ во время экзамена
2	Кинематический анализ технических систем. Кинематическое исследование плоских рычажных механизмов	8	O[1] Стр. 18-25, O[2] Стр. 78-95	Подготовка к сдаче экзамена. Ответ во время экзамена
3	Динамика.	8	O[2]	Подготовка к

	Кинетостатический анализ технических систем. Силовой анализ. Определение числа неизвестных при силовом анализе. Кинетостатический анализ структурных групп 2-го класса		Стр. 97-110, 133-144	сдаче экзамена. Ответ во время экзамена
4	Динамический анализ технических систем. Определение закона движения ведущего звена при различных режимах движения систем на основе диаграммы «энергия-масса»	8	O[1] Стр. 41-56 O[2] Стр. 110-121	Подготовка к сдаче экзамена. Ответ во время экзамена
5	Колебания в механизмах. Вибрация. Виды механических колебаний. Определение собственных частот колебаний технической системы. Линейные и нелинейные уравнения, описывающие движения звеньев технических систем. Типовые схемы, основные характеристики и область применения приводов. Выбор типа привода.	8	O[2] Стр. 157-178	Подготовка к сдаче экзамена. Ответ во время экзамена
6	Зубчатые механизм, назначение и область применения. Виды передаточных отношений. Структурный и кинематический анализы пространственных механизмов с высшей кинематической парой	8	O[2] Стр. 179-191	Подготовка к сдаче экзамена. Ответ во время экзамена

7	Кулачковые механизмы. Кинематический анализ типовых схем кулачковых механизмов. Угол давления. Диаграмма углов давления типовых схем кулачковых механизмов. Выбор радиуса ролика или рабочего участка криволинейной поверхности	8	O[2] Стр. 296-303, 306-319	Подготовка к сдаче экзамена. Ответ во время экзамена
8	Задачи и методы сопротивления материалов. Метод сечений для определения внутренних силовых факторов. Напряжения, перемещения, деформации.	8	O[1] Стр. 57-62 O[3] Стр. 5-29	Подготовка к сдаче экзамена. Ответ во время экзамена
9	Центральное растяжение-сжатие прямого бруса. Влияние температуры, фактора времени и термической обработки на механические свойства материалов. Экспериментальное изучение растяжения-сжатия. Диаграммы растяжения и сжатия для различных материалов. Основные механические характеристики материалов. Механические свойства материалов.	8	O[1] Стр. 62-71 O[3] Стр. 30-56	Подготовка к сдаче экзамена. Ответ во время экзамена
10	Геометрические характеристики поперечных сечений бруса. Главные оси и главные моменты инерции. Осевые и полярные моменты сопротивления. Радиусы инерции.	8	O[1] Стр. 71-77 O[3] Стр. 115-120	Подготовка к сдаче экзамена. Ответ во время экзамена
11	Сдвиг и кручение. Потенциальная энергия деформации при кручении. Расчет винтовых пружин.	8	O[1] Стр. 77-86 O[3] Стр. 79-94	Подготовка к сдаче экзамена. Ответ во время экзамена.

12	Изгиб. Построение эпюр внутренних усилий. Расчеты на прочность. Уравнение упругой линии. Напряжения при чистом изгибе. Напряжения при поперечном изгибе. Напряжения в балке, состоящей из пакета листов.	8	O[1] Стр. 91-99 O[3] Стр. 140-154	Подготовка к сдаче экзамена. Ответ во время экзамена
13	Сложное сопротивление. Изгиб с растяжением и сжатием. Внецентренное растяжение (сжатие).	6	O[3] Стр. 195-205	Подготовка к сдаче экзамена. Ответ во время экзамена
14	Устойчивость сжатых стержней. График зависимости критического напряжения от гибкости стержня. Рациональные формы поперечного сечения.	6	O[1] Стр. 107-110 O[3] Стр. 321-334	Подготовка к сдаче экзамена. Ответ во время экзамена
Итого		108		

Результаты самостоятельной работы учитываются при аттестации бакалавра (экзамен). При этом проводятся: тестирование, опрос на практических занятиях, заслушиваются доклады, проверка контрольных работ и т.д.

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

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

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования приведен в описании образовательной программы.

Код и наименование компетенции из ФГОС ВО	Код и наименование индикатора достижения компетенций	Планируемые результаты обучения	Процедура освоения
--	---	--	---------------------------

	(в соответствии с ПООП (при наличии))		
ОК-7		<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> лекционный материал преподаваемый на аудиторных занятиях, а также материал задаваемый на самостоятельное изучение. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> самостоятельно анализировать учебный материал, составлять опорные конспекты, ориентироваться в многообразии учебной литературы, применять полученные знания к конкретным задачам на занятиях. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> методами обработки получаемых знаний, её систематизации для быстрого и успешного освоения учебного материала. 	Устный опрос, письменный опрос
ОПК-3		<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> основные методы анализа и моделирования электрических цепей <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> использовать методы анализа и моделирования электрических цепей при решении инженерно-технических задач. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> навыками использования методов анализа и моделирования электрических цепей при решении инженерно-технических задач. 	Устный опрос, письменный опрос

ПК-3		<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • основные модели механических явлений, идеологию моделирования технических систем и принципы построения математических моделей механических систем. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • пользоваться терминологией характерной для различных разделов механики; • проектировать и конструировать основные элементы машин и машинных агрегатов. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • методами и приёмами получения и расчёта основных параметров и характеристик различных механизмов. 	Круглый стол
ПК-4		<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • методы и приемы решения задач; • методы исследования механизмов и механических систем, расчета их статических, кинематических и динамических характеристик. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • пользоваться при аналитическом и численном исследовании математико-механических моделей технических систем возможностями современных компьютеров и информационных технологий; • использовать справочную литературу и стандарты; • выбирать аналоги и прототипы конструкций при проектировании; • проводить инженерные расчёты; 	Письменный опрос

		<ul style="list-style-type: none"> • оформлять проектную и конструкторскую документацию. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • методами расчёта элементов конструкций на прочность и жесткость; • методами составления кинематических схем механизмов и определения степени их подвижности; • методами определения мощности машин и машинных агрегатов. 	
--	--	--	--

7.2. Типовые контрольные задания

7.2.1. Перечень примерных вопросов для текущего и промежуточного и контроля.

Модуль 1. Основы теории механизмов

1. Содержание дисциплины.
2. Дайте определение понятия «Структура механизма».
3. Дайте определения понятий машина, механизм, звено механизма, кинематическая пара,
4. Что называют структурной цепью механизма? Назовите типы структурных цепей, приведите примеры.
5. Что называют структурной схемой механизма?
6. Что называют структурной группой (группой Ассура)? Назовите свойства структурных групп.
7. Что понимают под числом степеней свободы механизма? Как определяют число степеней свободы?
8. Какие задачи решают при кинематическом исследовании механизма?
9. Что называют планом скоростей, ускорений механизма? Как их строят?
10. В чем заключается графический метод определения кинематических характеристик?
11. Что называют передаточным отношением, передаточным числом зубчатого механизма, от каких параметров колес они зависят?
12. Какой механизм называют планетарным, как определяют его передаточное отношение?
13. Как классифицируют силы, действующие на звенья механизма? Какие силы определяют при силовом анализе механизмов?

14. В чем заключается принцип Даламбера? Как он применяется в силовом исследовании механизмов?
15. В чем заключается графоаналитический метод силового расчета?
16. Что называют планом сил? Порядок его построения?
17. Что называют «рычагом» Жуковского? При каких условиях применяют этот метод?

Модуль 2. Механические свойства материалов

1. Задачи сопротивления материалов. Прочность, жесткость, устойчивость.
2. Основные гипотезы о деформируемом теле. Брус, пластина. Понятие о расчетной схеме.
3. Основные принципы сопротивления материалов суперпозиции (независимости действия сил) и Сен-Венана.
4. Внутренние силы. Метод сечений. Основные компоненты внутренних сил и моментов.
5. Построение эпюр.
6. Напряжение: полное, нормальное, касательное. Количественная оценка (единицы измерения).

Модуль 3. Деформация тел

1. Деформация. Количественная оценка. Простейшие деформации.
2. Закон Гука для линейных и угловых деформаций.
3. Условие прочности и жесткости. Опасное сечение, участок.
4. Испытание материалов на растяжение. Диаграмма растяжения (условная, истинная).
5. Допускаемые напряжения. Коэффициент запаса. Основные виды задач расчетов на прочность. Материалоемкость конструкций.
6. Растяжение-сжатие. Определение напряжений и деформаций. Расчеты на прочность и жесткость.
7. Геометрические характеристики плоских сечений. Главные оси инерции.
8. Сдвиг. Смятие. Расчеты на прочность. Потенциальная энергия деформации.
9. Кручение. Определение напряжений и деформаций. Расчеты на прочность и жесткость.
10. Изгиб: чистый и поперечный. Дифференциальные зависимости между q , Q и M .

Модуль 4. Прочность тел. Предел прочности

1. 16. Определение напряжений при чистом изгибе. Расчеты на прочность.
2. Касательные напряжения при поперечном изгибе, их влияние на прочность.
3. Дифференциальное уравнение изогнутой оси балки.
4. Универсальное уравнение изогнутой оси балки.
5. Косой изгиб. Определение напряжений и деформаций. Нейтральная линия.
6. Изгиб с растяжением-сжатием. Определение напряжений и деформаций. Нейтральная линия.
7. Изгиб с кручением. Определение опасной точки в сечении. Расчет на прочность с применением гипотез прочности.
8. Устойчивость. Устойчивые и неустойчивые формы равновесия. Критическая сила.
9. Устойчивость сжатых стержней. Продольный изгиб. Формула Эйлера, пределы применимости.
10. Потеря устойчивости при сжатии за пределами упругости. Расчеты на устойчивость, допускаемые напряжения.

7.2.2. Тесты для текущего и промежуточного контроля обучающихся

1. Что называется звеном?

- a. Твердое тело изготовленное из одного материала;
- b. Изделие которое не может быть разделено на более мелкие части без разрушения;
- c. Деталь или несколько неподвижно соединенных между собой деталей, движущихся как одно целое.

2. Как называется неподвижное звено?

- a. Балка;
- b. Стойка;
- c. Опора.

3. Что называется кинематической парой?

- a. Подвижное соединение двух соприкасающихся звеньев;
- b. Неподвижное соединение двух звеньев;
- c. Прочная связь между звеньями.

4. Какие различают кинематические пары в зависимости от вида контакта?

- a. Простые и сложные;
- b. Высшие и низшие;
- c. Ходовые и неходовые.

5. Чем определяется класс кинематической пары?

- a. По числу связей;
- b. По числу степеней свободы;
- c. По числу подвижности.

6. На какие подразделяются кинематические цепи?

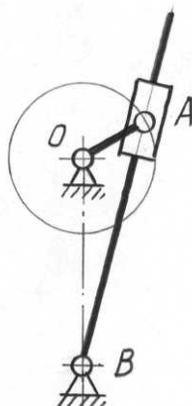
- a. Вращательные, поступательные и сложные;
- b. Простые, сложные, незамкнутые и замкнутые;
- c. Постоянные, переменные, симметричные и асимметричные.

7. По какой формуле определяется степень подвижности плоского механизма?

- a. $W = 6n - 5p_5 - 4p_4 - 3p_3 - 2p_2 - 1p_1$;
- b. $W = 6(n - 1) - 5p_5 - 4p_4$;
- c. $W = 3n - 2p_5 - p_4$

8. Чему равна степень подвижности механизма?

- a. Единице;
- b. Двум;
- c. Трем.



9. Что называется группой Ассура?

- a. Кинематические цепи, подвижность которых относительно внешних кинематических пар равна нулю и которые не распадаются на более простые цепи;
- b. Замкнутая кинематическая цепь с нулевой степенью подвижности;
- c. Кинематическая цепь подвижность которой определяется наличием избыточных связей.

10. По каким параметрам определяется класс групп Ассура?

- a. W, n ;
- b. W, n, p_4 ;
- c. n, p_5 .

11. Какими зубчатыми колесами передается вращение между параллельными валами?

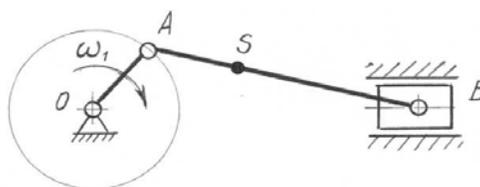
- a. Коническими;
- b. Цилиндрическими;
- c. Винтовыми.

12. Как называют звено, которое не совершает полного оборота?

- a. Кривошип;
- b. Шатун;
- c. Коромысло.

13. Какой вектор на плане скоростей изображает относительную скорость звена АВ?

- a. Вектор pa ;
- b. Вектор ps ;



с. Вектор av .

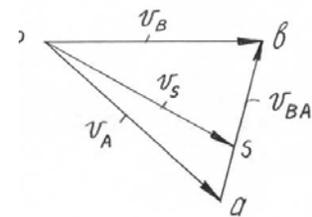
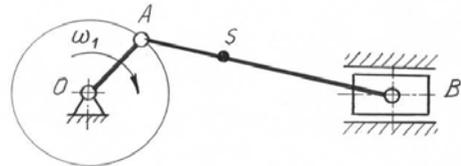


14. С помощью какой скорости можно определить угловую скорость звена АВ?

а. Скорость точки А;

б. Скорость точки В;

с. Относительная скорость звена АВ.

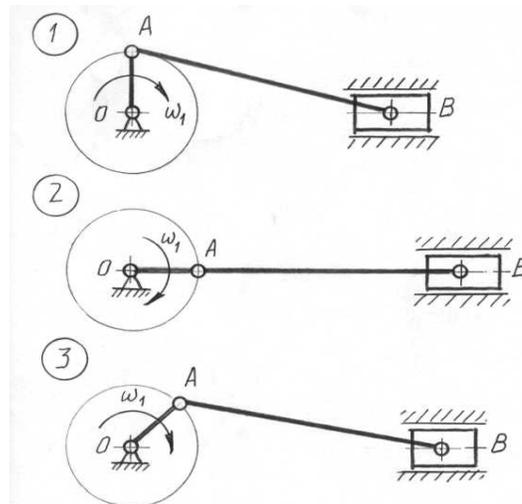


15. Для какого положения механизма скорость точки А равна скорости точки В?

а. Положение 1;

б. Положение 2;

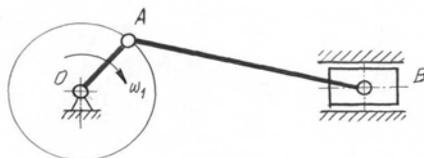
с. Положение 3.



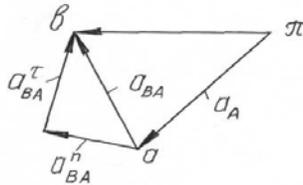
16. С помощью каждого ускорения можно определить угловое ускорение звена АВ?

а. Нормальная составляющая относительного ускорения звена АВ;

б. Тангенциальная составляющая относительного ускорения звена АВ;



с. Ускорение точки В.



17. Угловая скорость кривошипа рычажного механизма постоянная.

Угловое ускорение какого звена этого механизма будет равно нулю?

- a. Шатуна;
- b. Коромысла;
- c. Кривошипа;

18. Что является неизвестным при определении реакции во вращательной паре?

- a. Величина и точка приложения;
- b. Величина и направление;
- c. Только величина.

19. Что не входит в задачи силового расчета механизмов?

- a. Определение сил, действующих на звенья механизма;
- b. Определение истинного закона движения начального звена механизма;
- c. Определение реакций в кинематических парах.

20. Какие силы не определяются методом «жесткого рычага» Жуковского?

- a. Движущая сила;
- b. Уравновешивающая сила;
- c. Уравновешивающий момент.

21. Как направлен главный вектор сил инерции шатуна АВ?

- a. В сторону, противоположную ускорению точки А;

- b. Перпендикулярную к звену АВ;
- c. В сторону, противоположную ускорению центра тяжести звена АВ.

22. Какие передачи применяются для передачи движения между валами, оси которых параллельны?

- a. Цилиндрические;
- b. Конические;
- c. Червячные.

23. Какие передачи работают на принципе зацепления?

- a. Зубчатые;
- b. Червячные;
- c. Фрикционные.

24. Какие передачи работают на принципе трения?

- a. Ременные;
- b. Червячные;
- c. Фрикционные.

25. Какой параметр определяют основные геометрические размеры зуба и зубчатого колеса?

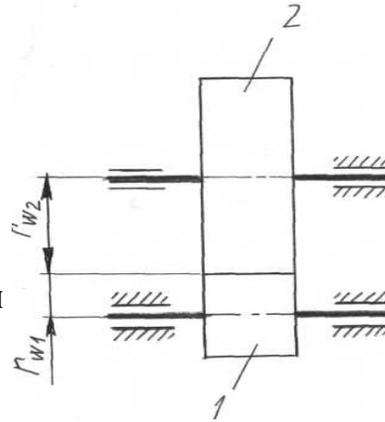
- a. Шаг зубьев;
- b. Модуль зубьев;
- c. Передаточное число.

26. Что такое эвольвента?

- a. Развертка делительной окружности;
- b. Развертка основной окружности;
- c. Кривая, которую описывает любая точка прямой, перекатывающейся без скольжения по окружности.

27. Радиусы каких окружностей обозначены на рисунке?

- a. Основных;
- b. Делительных;
- c. Вершин зубьев.

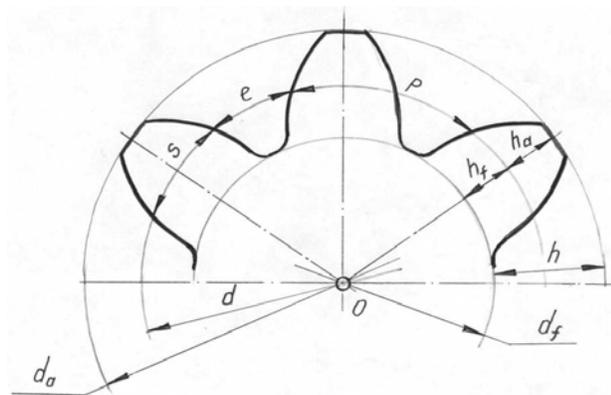


28. По какой формуле определяется

- a. $d = m \cdot z$
- b. $d = \frac{t}{\pi}$
- c. $d = t \cdot \pi$

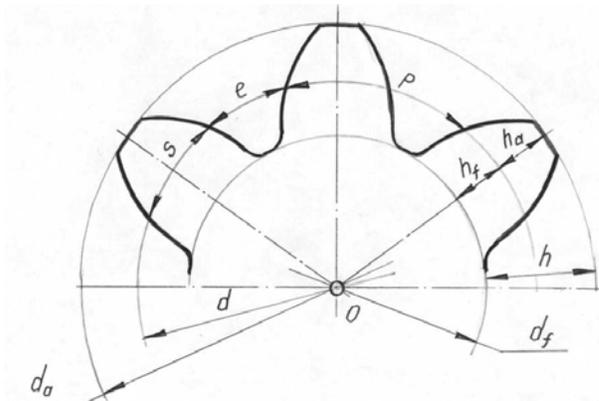
29. Какой параметр зуба нормального зубчатого колеса численно равен модулю?

- a. Толщина зуба S ;
- b. Шаг зубьев p ;
- c. Высота головки зуба h_a .



30. Какие окружности показаны на рисунке?

- a. Делительная, основная и окружность впадин;
- b. Основная окружность вершин и впадин;
- c. Делительная, окружность вершин и впадин



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

Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающаяся из текущего контроля - 50% и промежуточного контроля - 50%.

Текущий контроль по дисциплине включает:

Лекции

- посещение занятий – 10 баллов,
- активное участие на лекциях – 15 баллов,
- устный опрос, тестирование, коллоквиум – 60 баллов,
- и др. (доклады, рефераты) – 15 баллов.

Практические занятия

- посещение занятий – 10 баллов,
- активное участие на практических занятиях – 15 баллов,
- выполнение домашних работ – 15 баллов,
- выполнение самостоятельных работ – 20 баллов,
- выполнение контрольных работ – 40 баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

- устный опрос – 60 баллов,
- письменная контрольная работа – 30 баллов,
- тестирование – 10 баллов.

Основой для оценивания служит объём и уровень усвоения студентами материала и овладения компетенциями, предусмотренного рабочей программой соответствующей дисциплины.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

а) основная литература:

1. **Тюняев, Анатолий Васильевич.** Детали машин : [учебник] / Тюняев, Анатолий Васильевич, В. П. Звездаков. - Изд. 2-е, испр. и доп. - СПб.; М.; Краснодар : Лань, 2013. - 731 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-1461-1 : 1284-14. **Местонахождение: Научная библиотека ДГУ .**
2. Джамай В.В., Дроздов Ю.Н., Самойлов Е.А. Прикладная механика: Учебник для вузов / В.В. Джамай, Ю.Н. Дроздов, Е.А. Самойлов – М.: Дрофа, 2004;
3. Молотников В.Я. Курс сопротивления материалов. / В.Я. Молотников – М.: Высшая школа, 2006;
4. Тимофеев Г.А. Теория механизмов и машин: курс лекций / Г.А. Тимофеев. 2-е изд. перераб. и доп. – М.: Издательство «Юрайт», 2011. – 351 с.

б) дополнительная литература:

1. Артоболевский И.И., Эдельштейн Б.В. Сборник задач по теории механизмов и машин. / И.И. Артоболевский, Б.В. Эдельштейн; Главная редакция физико-математической литературы. – М.: Издательство «Наука», 1975. – 256 с.;
2. Ковалев Н.А. Прикладная механика: Учебник для вузов / Н.А. Ковалев– М.: Высшая школа, 1982. – 400 с.;
3. Артоболевский И.И. Теория механизмов и машин / И.И. Артоболевский – М.: Высшая школа, 1988;
4. Иоселевич Г.Б., Строганов Г.В., Маслов Г.С. Прикладная механика / Г.Б. Иоселевич, Г.В. Строганов, Г.С. Маслов – М.: Высшая школа, 1989;
5. Левитский Н.И. Теория механизмов и машин. Учебное пособие для вузов / Н.И. Левитский; 2-ое издание, переработанное и дополненное. – М.: Наука, главная редакция физико-математической литературы, 1990. – 592 с.;
6. Скойбеда А.Т. Прикладная механика: Учебное пособие / А.Т. Скойбеда – Минск: Вышэйшая школа, 1997.

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

1. ЭБС IPRbooks: <http://www.iprbookshop.ru/>
Лицензионный договор № 2693/17 от 02.10.2017г. об оказании услуг по предоставлению доступа. Доступ открыт с с 02.10.2017 г. до 02.10.2018 по подписке(доступ будет продлен)
2. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» www.biblioclub.ru договор № 55_02/16 от 30.03.2016 г. об оказании информационных услуг.(доступ продлен до сентября 2019 года).
3. Доступ к электронной библиотеки на <http://elibrary.ru> основании лицензионного соглашения между ФГБОУ ВПО ДГУ и «ООО» «Научная Электронная библиотека» от 15.10.2003. (Раз в 5 лет обновляется лицензионное соглашение)
4. Национальная электронная библиотека <https://нэб.рф/>. Договор №101/НЭБ/101/НЭБ/1597 от 1.08.2017г. Договор действует в течении 1 года с момента его подписания.
5. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru/> (единое окно доступа к образовательным ресурсам).
6. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» <http://school-collection.edu.ru/>
7. Российский портал «Открытого образования» <http://www.openet.edu.ru>
8. Сайт образовательных ресурсов Даггосуниверситета <http://edu.icc.dgu.ru>
9. Информационные ресурсы научной библиотеки Даггосуниверситета <http://elib.dgu.ru> (доступ через платформу Научной электронной библиотеки elibrary.ru).
10. Федеральный центр образовательного законодательства <http://www.lexed.ru>
11. <http://www.phys.msu.ru/rus/library/resources-online/> - электронные учебные пособия, изданные преподавателями физического факультета МГУ.
12. <http://www.phys.spbu.ru/library/> - электронные учебные пособия, изданные преподавателями физического факультета Санкт-Петербургского госуниверситета.
13. **Springer**. Доступ ДГУ предоставлен согласно договору № 582-13SP подписанный Министерством образования и науки предоставлен по контракту 2017-2018 г.г., подписанный ГПНТБ с организациями-победителями конкурса. <http://link.springer.com>. Доступ предоставлен на неограниченный срок

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

При изучении дисциплины «Прикладная механика» необходимо учитывать особенность Федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования – их компетентностную ориентацию, которая нацелена не на сумму усвоенной информации, а на способность человека действовать в различных ситуациях.

Главной целью реализации компетентностного подхода является формирование и развития профессиональных навыков студентов, увеличение доли участия обучающихся в учебном процессе через широкое использование активных и интерактивных форм проведения занятий (семинаров в диалоговом режиме, дискуссий, компьютерных симуляций, долевых и ролевых игр, разбор конкретных ситуаций, психологических и иных тренингов, групповых дискуссий, результатов работы студенческих исследовательских групп, вузовских и межвузовских телеконференций) в сочетании с внеаудиторной работой.

Дисциплина «Прикладная механика» рассчитана на изучение в один семестр и заканчивается сдачей экзамена.

При обучении студентов очной формы в учебном процессе применяется бально-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости, которая позволяет максимально мотивировать активную творческую работу обучающихся, упорядочить процедуру непрерывного контроля знаний, стимулировать повседневную систематическую работу студентов, объективно контролировать уровень их обладания общекультурными и профессиональными компетенциями (до обучающихся доводится общекультурные и профессиональные компетенции, которыми они должны обладать при изучении дисциплины).

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

Средства обеспечения освоения дисциплины

Раздаваемые материалы (до 2 стр. на 1 час лекционных занятий). Слайды – иллюстрации лекционного материала и материалов практических занятий. Средства иллюстрации материала с использованием программного приложения Power Point.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

1. Информационно-справочные и поисковые системы Rambler, Yandex, Google;
2. http://eknigi.org/nauka_i_ucheba/60780-prikladnaya-mexanika.html
Электронные книги по прикладной механике;
3. Официальный сайт «АСКОН» [http:// ascon.ru](http://ascon.ru);
4. Официальный сайт Научно-технический центр "АПМ":// <http://apm.ru>.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Минимально необходимый для реализации программы бакалавриата перечень материально-технического обеспечения включает в себя кабинет, оснащенный необходимым оборудованием и приборами, плакатами, схемами, эскизами, раздаточным материалом, компьютерным и мультимедийным оборудованием для демонстрации учебных материалов.