

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Амурский государственный университет»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной и  
научной работе

А. В. Лейфа

2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

«ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА»

Направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Направленность (профиль) образовательной программы «Электроэнергетика»

Квалификация выпускника – бакалавр

Год набора – 2019

Форма обучения: очная

Курс 2

Семестр – 3, 4

Экзамен – 3 семестр

Зачет – 4 семестр

Общая трудоемкость дисциплины - 252 акад. час. (7 зачетных единиц)

Составители:

Т. А. Луганцева, канд. техн. наук, доцент,

И. Н. Кузьмин, канд техн. наук, доцент кафедры СТиОТД

Факультет дизайна и технологии

Кафедра сервисных технологий и общетехнических дисциплин

Благовещенск 2021 г.

Рабочая программа составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 28.02.2018 № 144.


Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры сервисных технологий и общетехнических дисциплин

«01» 09 2021 г., протокол № 1

Заведующий кафедрой  - Абакумова И.В.

СОГЛАСОВАНО  
Учебно-методическое управление  
  
(подпись) Н.А.Чалкина


«01» 09 2021 г.

СОГЛАСОВАНО  
Выпускающая кафедра  
  
(подпись) Н.В.Савина

«01» 09 2021 г.

СОГЛАСОВАНО  
Научная библиотека  
  
(подпись) О.В. Петрович

«01» 09 2021 г.

СОГЛАСОВАНО  
Центр информационных и образовательных технологий  
  
(подпись)

«01» 09 2021 г.

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**Целью изучения** технической механики как одной из составляющих фундаментальных естественнонаучных знаний является формирование у студентов современной научной базы, необходимой для понимания и усвоения специальных и технических дисциплин, необходимых для работы по специальности.

### **Задачи изучения дисциплины:**

- дать студенту первоначальные представления о постановке инженерных задач, составлении математических и динамических моделей изучаемого механического явления;
- освоить методы определения силовых факторов и других характеристик при равновесии расчетного объекта;
- сформировать общетехнические, конструкторские и исследовательские навыки, а также ознакомить с общими методами расчетов на прочность и жесткость типовых элементов технологического оборудования, порядком расчета деталей оборудования применяемых в электроэнергетике;
- формирование знаний, умений и навыков, проведения расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности, необходимых для изучения ряда профессиональных дисциплин, развитие логического мышления и творческого подхода к решению профессиональных задач.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Техническая механика» одна из фундаментальных дисциплин обязательной части учебного плана образовательной программы, где студенты впервые встречается с большим многообразием механических систем, их моделей и методов исследования. Дисциплина «Техническая механика» является предшествующей для всех дисциплин профессионального цикла ОП. Основные идеи механики являются базовыми в подготовке бакалавра, они используются во многих учебных дисциплинах, при изучении методов анализа и синтеза специального оборудования и механизмов, а также большого числа специальных дисциплин. Изучение механики дает тот минимум фундаментальных знаний, на базе которых будущий бакалавр сможет самостоятельно овладеть новой информацией, с которой ему придется столкнуться в производственной и научной деятельности.

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ

### 3.1 Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Категория общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
1	2	3
Теоретическая и практическая профессиональная подготовка	ОПК-5. Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной	ИД-3ОПК-5 Выполняет расчеты на прочность простых конструкций

	деятельности	
--	--------------	--

#### 4. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 академических часа

№ п/п	Тема (раздел) дисциплины, курсовая работа, промежуточ. аттестация	Семестр	Виды контактной работы, и трудоемкость (в акад. часах)						Контроль (в акад. часах)	Самостоятельная работа (в акад. час.)	Формы текущего контроля успеваемости.
			Л	ЛР	ПЗ	ИКР	КТО	КЭ			
1	Основы статики и кинематики	3	16	8						20	Выполнение и защита расчетно-графических работ, тестирование, контрольная работа.
2	Основы теории прочности	3	18	8						38	Выполнение курсового проекта, тестирование, контрольная работа.
3	Основы проектирования и конструирования	4	18		16					70,8	Выполнение и защита курсового проекта, тестирование, контрольная работа.
4	Курсовой проект	4				3					Защита курсового проекта
5	Экзамен	3						0,3	35,7		
6	Зачет	4					0,2				
	ИТОГО		52	16	16	3	0,2	0,3	35,7	128,8	

Л - лекция, ЛР – лабораторная работа, ПЗ – практическое занятие, ИКР – иная контактная работа, КТО – контроль теоретического обучения, КЭ – контроль на экзамене.

#### 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 5.1. Лекции

№ п/п	Наименование темы	Содержание темы
1	2	3
1	Введение	Предмет и значение технической механики в формировании бакалавра и ее место среди других естественных и технических наук. Метод научной абстракции в механике. Машины, аппараты, приборы. Классификация машин по назначению. Структурная схема машинного агрегата. Модели материального объекта: материальная точка, абсолютно твердое тело, система материальных точек, механическая система. Задачи статики твердого тела. Основные понятия и определения статики: сила и система сил. Виды сил: равнодействующая и уравнивающая, внешние и внутренние, сосредоточенные и распределенные, активные и пассивные. Системы сил: эквивалентные и уравнивающие, сходящиеся, параллельные, плоские и пространственные. Свободные и несвободные тела. Аксиомы статики. Связи и реакции связей.
2	Система сходящихся сил. Теория моментов сил.	Приведение системы сходящихся сил к простейшему виду (геометрический способ - параллелограмм и треугольник сил) Проекция силы на оси декартовой системы координат. Приведение системы сходящихся сил к простейшему виду (аналитический способ). Условия и уравнения равновесия системы сходящихся сил. Теоремы о трех силах. Статически определимые и статически неопределимые задачи. Векторный и алгебраический момент силы относительно точки. Пара сил и ее действие на тело. Свойства пар сил. Условие и уравнение равновесия системы пар сил. Векторный и

		алгебраический момент силы относительно оси. Момент силы относительно начала координат. Теорема Вариньона.
1	2	3
3	Приведение систем сил к простейшему виду.	Приведение силы к точке, не лежащей на линии действия силы. Приведение плоской системы сил к простейшему виду. Основная теорема статики (теорема Пуансо): понятие главного вектора, главного момента. Частные случаи приведения плоской системы сил к простейшему виду. Приведение пространственной системы сил к простейшему виду. Частные случаи приведения пространственной системы сил к простейшему виду. Динамический винт. Инварианты пространственной системы сил.
4	Условия и уравнения равновесия плоской и пространственной систем сил.	Аналитические условия и уравнения равновесия плоской системы сил. Равновесие системы сочлененных тел. Аналитические условия и уравнения равновесия пространственной системы сил. Условия и уравнения равновесия пространственной системы сил параллельных сил.
5	Расчет плоских ферм.	Основные понятия и определения. Метод вырезания узлов, метод сечений Риттера. Леммы о нулевых стержнях.
6	Центр тяжести.	Последовательное сложение параллельных сил. Центр параллельных сил. Центр тяжести твердого тела. Определение положения центра тяжести плоской фигуры по центрам тяжести ее частей. Способ отрицательных площадей.
7	Простейшие движения абсолютно твердого тела.	Поступательное движение тела: определение, обобщенные координаты и уравнения поступательного движения, теорема о траекториях, скоростях и ускорениях точек тела. Вращательное движение твердого тела вокруг неподвижной оси: определение, уравнение движения, характеристики вращательного движения – угол поворота, угловая скорость и угловое ускорение. Линейная скорость при вращательном движении – модуль и направление скорости точки (формула Эйлера), модуль и направление ускорения точки (формула Ривальса). Формулы Пуассона. Способы передачи вращательного движения. Передаточные механизмы.
8	Плоскопараллельное движение твердого тела.	Определение, теорема о разложении плоского движения, уравнения движения. Скорости при плоском движении: общий метод вычисления скоростей через полюс, теорема о проекциях, мгновенный центр скоростей: методы его вычисления и применения. Вычисление угловой скорости. Центроиды. Мгновенный центр ускорений. Вычисление ускорений через полюс.
9	Гипотезы прочности механики материалов.	Задачи изучения раздела сопротивления материалов. Реальный объект и расчетная схема. Классификация по геометрическим параметрам и применяемым математическим моделям. Классификация внешних сил. Гипотезы о свойствах материала. Гипотеза плоских сечений. Принцип неизменяемости начальных размеров. Принцип суперпозиции. Принцип Сен-Венана. Внутренние силы. Метод сечений. Силовые факторы в поперечном сечении стержня и соответствующие им виды деформации. Нормальное и касательное напряжения. Деформации и перемещения.
10	Центральное растяжение-сжатие.	Внутреннее усилие. Построение эпюр N. Напряжения в наклонном сечении стержня. Условие прочности. Три вида задач на прочность. Деформации. Закон Гука. Закон Пуассона
11	Сдвиг.	Внутреннее усилие. Напряжения. Деформации. Закон Гука. Расчет элементов конструкций на сдвиг.
12	Кручение стержней круглого и кольцевого поперечного сечения.	Внутренний силовой фактор. Построение эпюр моментов крутящих. Напряжения при деформации. Расчеты на прочность и жесткость сплошных и полых валов. Критерии рациональности формы поперечных сечений при кручении.
13	Прямой поперечный изгиб.	Виды изгиба стержней. Внутренние силовые факторы. Дифференциальные зависимости при изгибе. Построение эпюр поперечных сил, моментов изгибающих. Нормальное напряжение при изгибе. Расчет на прочность при изгибе. Критерий рациональности формы поперечного сечения балки. Деформации при изгибе. Метод непосредственного интегрирования. Метод начальных параметров.

14	Теории прочности.	Опасное (предельное) состояние материала при сложнапряженном состоянии материала. Теория наибольших касательных напряжений. Энергетическая теория прочности.
1	2	3
15	Сложное сопротивление материалов.	Косой изгиб, напряжения в поперечном сечении, положение нейтральной оси. Расчет на прочность. Внецентренное растяжение-сжатие прямого стержня. Определение напряжений. Расчет на прочность.
16	Изгиб с кручением брусков круглого сечения.	Определение внешних и внутренних усилий. Построение эпюр крутящих и изгибающих моментов. Главные напряжения. Расчет по теории прочности.
17	Устойчивость стержней. Усталость.	Понятие об устойчивой форме равновесия. Критическая сила. Влияние способа закрепления на величину критической силы. Пределы применимости. Формула Эйлера. Практические расчеты на устойчивость. Явление усталости. Цикл напряжений и предел усталости. Влияние концентрации напряжений, размера и чистоты обработки поверхности детали на её сопротивление усталости. Диаграмма предельных амплитуд и определение детали на её сопротивление усталости. Определение коэффициента запаса прочности при сложном напряженном состоянии.
18	Основы проектирования и конструирования	Задачи проектирования и конструирования. Основы проектирования механизмов, стадии разработки. Основные критерии работоспособности, надежности и расчета деталей машин. Конструкторская документация: виды, назначение и содержание. Стандартизация и унификация деталей машин. Допуски и посадки.
19	Механические передачи	Общие сведения о передачах, классификация, назначение и область применения. Основные силовые и кинематические соотношения.
20	Передачи фрикционные и ременные	Назначение и классификация фрикционных передач. Конструкции, материалы и расчеты, достоинства и недостатки. Вариаторы. Назначение и классификация ременных передач. Оценка применения. Конструкции ремней. Кинематический, силовой и геометрический расчеты ремней.
21	Передачи зубчатые	Назначение и классификация зубчатые передачи. Общие сведения. Оценка применения. Кинематический и силовой расчеты. Материалы и конструкции зубчатых колес. Расчет на прочность зубьев эвольвентных передач. Цилиндрические зубчатые передачи. Планетарные зубчатые передачи. Червячные передачи. Общие сведения. Оценка применения. Материалы и конструкции червяков и червячных колес. Расчет цилиндрических червячных передач. Зубчатые редукторы. Классификация.
22	Передачи цепные и винтовые	Устройства и оценка применения цепных передач. Расчет. Передача винт-гайка. Устройство и назначение. Оценка применения. Расчет винтов и гаек передач.
23	Детали обслуживающие вращательное движение	Оси и валы. Назначение, конструкции, материалы. Критерии работоспособности и расчета. Расчет на статическую прочность. Расчет на сопротивление усталости. Расчет на жесткость.
24	Детали обслуживающие вращательное движение	Подшипники скольжения. Назначение и классификация. Конструкции и материалы. Расчет. Подшипники качения. Назначение, классификация и конструкции. Подбор и расчет подшипников качения.
25	Детали обслуживающие вращательное движение	Муфты. Назначение. Жесткие муфты. Компенсирующие муфты. Упругие муфты. Расчет
26	Соединения деталей машин	Назначение и классификация соединений. Заклепочные соединения. Общие сведения. Виды заклепок, заклепочных швов. Расчет заклепочных швов. Сварные соединения. Общие сведения. Виды сварных соединений и типы сварных швов. Расчет сварных швов. Клеевые и паяные соединения. Соединения с натягом. Резьбовые соединения. Общие сведения. Расчет крепежных резьбовых соединений. Клиновые и штифтовые соединения.

		Шпоночные и шлицевые соединения.
--	--	----------------------------------

## 5.2. Лабораторные работы

№ п/п	Наименование темы	Содержание темы
1	2	3
1	Основные виды механизмов.	Ознакомление - с классификацией машин; - механизмов по методам расчета, по конструктивным и функциональным признакам по имеющимся моделям; - с принципом действия и строением наиболее распространенных механизмов.
2	Система сходящихся сил (ССС).	Изучение геометрического и аналитического способа определения равнодействующей СССР, условия равновесия плоской и пространственной СССР. Изучение алгоритма решения задачи на равновесие СССР в геометрической и аналитической форме. Определение проекции силы на три взаимно перпендикулярные оси.
3	Условия и уравнения равновесия плоской и пространственной систем сил.	Научиться составлять уравнения равновесия тел и сочлененных конструкций, находящихся под действием плоской или пространственной систем сил. Изучение алгоритма определения реакций опор твердого тела или системы тел, к которым приложена плоская или пространственная система сил.
4	Расчет плоских ферм.	Научиться производить расчет стержневых систем. Научиться пользоваться при проведении расчетов методом вырезания узлов, определять точку Риттера, пользоваться методом сечений.
5	Осевое растяжение (сжатие).	Иметь представление о продольных силах, о нормальных напряжениях в поперечных сечениях. Научиться строить эпюры продольных сил, нормальных напряжений и перемещений.
6	Опытное изучение свойств материалов при осевом растяжении и сжатии.	Получение диаграмм растяжения и сжатия различных конструкционных материалов. Определение основных механических характеристик, характеризующих прочностные и пластические свойства различных материалов.
7	Испытание материалов на срез.	Определение величины касательного напряжения сечения стального стержня. Сравнение величины напряжений от одной и той же силы при осевом растяжении и сдвиге.
8	Испытание материалов на изгиб и кручение.	Иметь представление о косом изгибе, внецентренном растяжении (сжатии), кручении с изгибом. Научиться проводить расчеты на изгиб с кручением.

## 5.3. Практические занятия

№ п/п	Наименование темы	Содержание темы
1	2	3
1	Привод машинного агрегата.	Ознакомление с макетом привода. Ознакомление с конструкциями редукторов. Определение редуктора как понижающей силовой передачи. Обзор основных типов редукторов. Критерии выбора типа редуктора.
2	Передачи вращательного движения.	Освоение расчета на прочность фрикционных передач.
3	Передачи вращательного движения.	Зубчатые передачи. Геометрические параметры цилиндрической передачи. Расчет на прочность.

4	Передачи вращательного движения.	Ознакомление с конструкцией зубчатого редуктора и его кинематическим расчетом.
5	Передачи вращательного движения.	Освоение расчета на прочность ременных, цепных передач и передачи винт-гайка.
1	2	3
6	Подбор подшипников качения.	Изучение типовых узлов подшипников качения. Ознакомление с критериями определения работоспособности подшипников качения по износостойкости их рабочих поверхностей. Методика ISO. Выбора подшипников качения по статической и динамической грузоподъемности.
7	Механические муфты.	Изучение наиболее распространенных конструкций муфт. Область применения различных муфт. Освоение методов расчета муфт.
8	Резьбовые соединения. Сварные и заклепочные соединения.	Изучение резьбовых, сварных и заклепочных соединений. Ознакомление с методами расчета на прочность таких соединений.
	Основы проектирования и конструирования	Выбор допусков и посадок по ГОСТу и их обозначение на чертежах. Ознакомление с правилами заполнения отдельной конструкторской документации.

## 6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№п/п	Тема дисциплины	Форма (вид) самостоятельной работы	Трудоемкость в акад. часах час
1	2	3	4
1.	Определение усилий в стержнях (Система сходящихся сил)	Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы.	2
2.	Определение реакций опор составной конструкции.	Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы.	2
3.	Определение реакций опор и сил в стержнях плоской фермы.	Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы.	2
4.	Определение реакций опор твердого тела (пространственная система сил.)	Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы.	2
5.	Определение положения центра тяжести тела	Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы.	2
6.	Усвоение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям тестированию, решение типовых задач по модулю «Основы статики и кинематики»	Тестирование, контрольная работа.	10
7.	Расчет провода на механическую прочность	Выполнение раздела курсового проекта	3
8.	Расчет критических пролетов. Построение монтажных графиков.	Выполнение раздела курсового проекта	3
9.	Выбор изоляторов по условиям прочности	Выполнение раздела курсового проекта	3
10.	Определение расчетных нагрузок, действующих на промежуточную опору	Выполнение раздела курсового проекта	3
11.	Определение расчетных реакций опор	Выполнение раздела курсового проекта	3
12.	Определение расчетных усилий в стержнях	Выполнение раздела	3



	нижней опорной секции.	курсового проекта	
13.	Подбор сечения стержней нижней секции	Выполнение раздела курсового проекта	3
14.	Расчет и проектирование центрального узла нижней секции опоры	Выполнение раздела курсового проекта	3
1	2	3	4
15.	Расчет фундамента на вырывание	Выполнение раздела курсового проекта	3
16.	Построение эпюры нормальных напряжений в опасном сечении от осевого сжатия	Выполнение раздела курсового проекта	3
17.	Усвоение теоретического материала, подготовка к лабораторным работам, тестированию, решение типовых задач по модулю «Основы теории прочности»	Тестирование, контрольная работа.	8
18.	Кинематический расчет редуктора	Выполнение раздела курсового проекта	7
19.	Расчет параметров зубчатого зацепления редуктора	Выполнение раздела курсового проекта	7
20.	Выполнение предварительной эскизной компоновки редуктора. Проектный расчет валов. Подбор подшипников и деталей редуктора.	Выполнение раздела курсового проекта	7
21.	Расчет реакции опор ведомого вала редуктора. Расчет подшипников по критериям долговечности.	Выполнение раздела курсового проекта	7
22.	Уточненный расчет валов. Расчет статической и усталостной прочности валов.	Выполнение раздела курсового проекта	7
23.	Выбор муфты	Выполнение раздела курсового проекта	7
24.	Расчет шпоночного соединения	Выполнение раздела курсового проекта	7
25.	Выбор допусков размеров и посадок соединений деталей редуктора. Определение шероховатости поверхностей.	Выполнение раздела курсового проекта	7
	Усвоение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям, тестированию, решение типовых задач по модулю «Основы проектирования и конструирования»	Тестирование, защита курсового проекта.	14,8

## 7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При освоении дисциплины используются следующие сочетания видов учебной работы с методами и формами активизации познавательной деятельности обучающихся для достижения запланированных результатов обучения и формирования компетенций: метод презентации информации, проблемные лекции, модульно-рейтинговая система обучения, технология поэтапного формирования знаний, умений и навыков.

Для достижения поставленных целей преподавания дисциплины реализуются следующие средства, способы и организационные мероприятия:

- самостоятельное изучение теоретического материала дисциплины с использованием *Internet*-ресурсов, информационных баз, методических разработок, специальной учебной и научной литературы;
- закрепление теоретического материала при выполнении проблемно-ориентированных заданий.

Использование информационных технологий при организации коммуникации со студентами для представления информации, выдачи рекомендаций и консультирования по оперативным вопросам (электронная почта), использование мультимедиа-средств при проведении лекционных и практических занятий.

## 8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 8.1 Вопросы к экзамену (третий семестр)

#### Модуль «Статика и кинематика»

1. Основные понятия и определения статики: понятие абсолютно твердого тела, материальной точки, силы и системы сил.
2. Аксиомы статики.
3. Связи и реакции связей.
4. Приведение системы сходящихся сил к равнодействующей.
5. Условия равновесия системы сходящихся сил в геометрической и аналитической форме.
6. Теорема о трех непараллельных силах.
7. Алгоритм решения задач на систему сходящихся сил.
8. Векторный момент силы относительно точки.
9. Алгебраический момент силы относительно точки.
10. Понятие пары сил. Теорема о моменте пары. Момент пары как вектор.
11. Теорема о переносе пары сил в ее плоскости и об эквивалентности двух пар.
12. Сложение пар сил, лежащих в одной плоскости. Условие равновесия плоской системы пар.
13. Теорема о переносе пары сил в параллельную плоскость.
14. Сложение пар сил в пространстве. Условие равновесия пространственной системы пар сил.
15. Приведение плоской системы сил к простейшему виду методом Пуансо.
16. Приведение плоской системы сил к одной силе - равнодействующей.
17. Теорема Вариньона о моменте равнодействующей.
18. Частные случаи приведения плоской системы сил.
19. Условия равновесия плоской системы сил. Равновесие системы параллельных сил.
20. Различные формы уравнений равновесия плоской системы сил. Алгоритм решения задач на равновесие плоской системы сил.
21. Расчет плоских ферм. Метод вырезания узлов, метод сечений Риттера. Леммы о нулевых стержнях.
22. Трение. Виды трения. Законы трения скольжения (при покое); угол трения и конус трения. Равновесие при наличии трения скольжения.
23. Понятие о трении качения и верчения.
24. Векторный и алгебраический момент силы относительно оси.
25. Зависимость между моментами силы относительно оси и относительно точки на оси.
26. Приведение пространственной системы к простейшему виду. Главный вектор и главный момент. Теорема Вариньона.
27. Изменение главного момента при перемене центра приведения. Инварианты системы сил.
28. Случай приведения пространственной системы к одной паре.
29. Приведение пространственной системы сил к одной силе - равнодействующей.
30. Приведение системы сил к динамическому винту. Ось силового винта (центральная ось системы сил).
31. Условие и уравнения равновесия произвольной пространственной системы сил. Алгоритм решения задач на равновесие пространственной системы сил.
32. Условия равновесия пространственной системы параллельных сил.
33. Центр тяжести тела, объема, площади, линии.
34. Поступательное движение твердого тела. Уравнения движения. Свойства поступательного движения. Вращательное движение и его характеристики.

35. Линейная скорость и ускорения точек твердого тела, вращающегося вокруг неподвижной оси. Формула Эйлера.
36. Векторы угловой скорости и углового ускорения тела. Способы передачи вращательного движения.
37. Понятие абсолютного, относительного и переносного движения. Теорема сложения скоростей. Теорема сложения ускорений при поступательном переносном движении.
38. Теорема о сложении ускорений (теорема Кориолиса). Определение направления кориолисова ускорения.
39. Плоскопараллельное движение. Уравнение движения плоской фигуры.
40. Определение скорости любой точки плоской фигуры как геометрической суммы скорости полюса и скорости этой точки при вращении фигуры вокруг полюса. Теорема о проекциях. Мгновенный центр скоростей.
41. Определение ускорения любой точки плоской фигуры как геометрической суммы ускорения полюса и ускорения этой точки при вращении фигуры вокруг полюса..
- Модуль «Основы теории прочности»**
42. Задачи курса "Сопротивление материалов".
43. Основные гипотезы.
44. Внешние силы и их классификация.
45. Метод сечений - метод определения внутренних усилий.
46. Напряжения. Полное. Нормальное. Касательное.
47. Деформации и перемещения.
48. Осевое растяжение (сжатие) Определение внутренних усилий.
49. Осевое растяжение (сжатие). Напряжения в поперечных и наклонных сечениях.
50. Осевое растяжение (сжатие) Расчеты на прочность. Деформации. Закон Гука. Закон Пуассона.
51. Осевое растяжение (сжатие). Построение эпюр продольных сил, напряжений, перемещений.
52. Диаграмма растяжения малоуглеродистой стали.
53. Основные механические характеристики материала.
54. Диаграммы сжатия для пластичных и хрупких материалов.
55. Явление наклепа.
56. Геометрические характеристики плоских сечений. Общие понятия.
57. Моменты инерции и моменты сопротивления сечению простейших фигур (круг, кольцо, квадрат, прямоугольник).
58. Основное свойство статического момента сечения.
59. Зависимость между моментами инерции параллельных осей.
60. Главные оси и главные моменты инерции.
61. Вычисление моментов инерции сложных сечений.
62. Понятие радиуса инерции.
63. Понятие о напряженном состоянии в точке.
64. Главные напряжения.
65. Плоское напряженное состояние. Главные напряжения.
66. Понятие о деформированном состоянии в точке. Закон Гука.
67. Гипотезы прочности. Их назначение.
68. Третья и четвертая теории прочности.
69. Сдвиг. Напряжения и деформации при сдвиге. Закон Гука. Практические расчеты на сдвиг.
70. Кручение. Определение внутренних усилий. Построение эпюр моментов крутящих.
71. Кручение. Напряжения.

72. Кручение. Деформации.
73. Расчет сплошных и полых валов на прочность и жесткость.
74. Рациональная форма сечения вала.
75. Изгиб. Общие понятия. Опоры и опорные реакции.
76. Изгиб. Определение внутренних усилий. Правило знаков.
77. Дифференциальные зависимости между моментом изгибающим, поперечной силой и распределенной нагрузкой.
78. Построение эпюр поперечных сил и моментов изгибающих.
79. Напряжения при чистом изгибе. Условие прочности.
80. Рациональная форма сечения балок.
81. Касательное напряжение при изгибе.
82. Деформации при изгибе. Дифференциальное уравнение изогнутой оси. Его интегрирование.
83. Деформации при изгибе. Метод начальных параметров.
84. Статически неопределимые балки. Метод сил.
85. Сложное сопротивление. Косой изгиб. Уравнение нулевой линии. Напряжение. Условие прочности.
86. Сложное сопротивление. Внецентренное сжатие (растяжение). Уравнение нулевой линии. Напряжение. Условие прочности.
87. Ядро сечения.
88. Совместный случай осевого растяжения (сжатия). Уравнение нулевой линии. Напряжения. Условие прочности.
89. Изгиб с кручением. Внешние и внутренние силы.
90. Изгиб с кручением. Напряжения. Условие прочности.
91. Изгиб с кручением. Определение момента расчета по третьей и четвертой теории прочности.
92. Порядок расчета валов.
93. Продольный изгиб. Понятие об устойчивом и неустойчивом равновесии.
94. Продольный изгиб. Критическая сила.
95. Продольный изгиб. Пределы применимости формулы Эйлера.
96. Практические расчеты на устойчивость.
97. Рациональная форма сечения при продольном изгибе.
98. Динамические нагрузки. Учет сил инерции.

#### **Вопросы к зачету**

#### **Модуль «Основы проектирования и конструирования»**

1. Критерии работоспособности деталей машин.
2. Виды передач.
3. Передачи. Основные силовые и кинематические соотношения.
4. Фрикционные передачи. Устройство и принцип действия.
5. Фрикционные передачи. Оценка применения.
6. Фрикционные передачи. Кинематические и силовые расчеты.
7. Ременные передачи. Устройство и принцип действия. Оценка передачи.
8. Ременные передачи. Материалы и конструкции ремней.
9. Ременные передачи. Кинематический, силовой и геометрический расчеты.
10. Зубчатые передачи. Общие сведения.
11. Зубчатые передачи. Кинематические и силовые расчеты.
12. Расчет на прочность зубьев эвольвентных передач.
13. Зубчатые редукторы.
14. Червячные передачи. Устройство и принцип действия.
15. Червячные передачи. Материалы и конструкции червяков и червячных колес.
16. Червячные передачи. Расчет цилиндрических червячных передач.
17. Цепные передачи. Устройство и оценка применения.

18. Цепные передачи. Расчет.
  19. Передача винт-гайка. Устройство и назначение. Оценка применения.
  20. Передача винт-гайка. Расчет винтов и гаек передачи.
  21. Оси и валы. Назначение, конструкции, материалы.
  22. Оси и валы. Критерии работоспособности и расчета.
  23. Валы. Расчет на статическую прочность. Расчет на сопротивление усталости.
- Расчет на жесткость.
24. Подшипники скольжения. Конструкции и материалы.
  25. Подшипники скольжения. Расчет.
  26. Подшипники скольжения. Оценка применения.
  27. Подшипники качения. Устройство. Конструкции и назначение. Оценка применения.
  28. Подшипники качения. Подбор. Расчет на статическую и динамическую грузоподъемность.
  29. Муфты. Назначение и классификация муфт.
  30. Муфты упругие.
  31. Муфты. Расчет.
  32. Заклепочные соединения. Общие сведения. Расчет заклепочных швов. Оценка применения.
  33. Сварные соединения. Общие сведения. Оценка применения.
  34. Сварные соединения. Виды сварных соединений и типы сварных швов.
  35. Расчет сварных швов.
  36. Клеевые соединения.
  37. Паяные соединения.
  38. Соединения с натягом.
  39. Резьбовые соединения. Общие сведения. Оценка применения.
  40. Резьбовые соединения. Расчет крепежных резьбовых соединений.
  41. Шпоночные соединения. Назначение. Виды.
  42. Шпоночные соединения. Расчет.
  43. Шлицевые соединения. Назначение. Оценка применения.
- 9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**
- а) литература
1. Молотников, В.Я. Механика конструкций. Теоретическая механика. Сопротивление материалов [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Я. Молотников. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 608 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/4546>. — Загл. с экрана.
  2. Игнатьева, Т. В. Теоретическая механика. Статика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т. В. Игнатьева, Д. А. Игнатьев. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Вузовское образование, 2018. — 101 с. — 978-5-4487-0131-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72539.html>
  3. Луганцева Т. А. Плоскопараллельное движение [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Т. А. Луганцева ; АмГУ, Эн.ф. - Благовещенск : Изд-во Амур. гос. ун-та, 2012. - 104 с. [http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU\\_Edition/3122.pdf](http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/3122.pdf)
  4. Луганцева Т. А. Введение в статику [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Т. А. Луганцева, Н. М. Ларченко ; АмГУ, Эн.ф. - Благовещенск : Изд-во Амур. гос. ун-та, 2010. - 89 с. [http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU\\_Edition/2828.pdf](http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/2828.pdf)
  5. Луганцева Т. А. Геометрическая статика. Система сходящихся сил [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Т. А. Луганцева ; АмГУ, Эн. ф. - Благовещенск : Изд-во Амур. гос. ун-та, 2014. - 95 с. [http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU\\_Edition/6938.pdf](http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/6938.pdf)

6. Луганцева Т.А. Расчет плоских ферм. учеб. пособие /Т. А. Луганцева – АмГУ, - Благовещенск: Изд-во АмГУ, 2016. – 50 с.

[http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU\\_Edition/7327/.pdf](http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/7327/.pdf)

7. Перевалов, В.С. Сборник курсовых заданий по теоретической механике [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.С. Перевалов. — Электрон. дан. — Москва : Горная книга, 2003. — 193 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/3484>. — Загл. с экрана.

9. Тюняев, А.В. Детали машин [Электронный ресурс] : учеб. / А.В. Тюняев, В.П. Звездаков, В.А. Вагнер. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 736 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/5109>. — Загл. с экрана.

10. Прикладная механика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Х. С. Гумерова, В. М. Котляр, Н. П. Петухов, С. Г. Сидорин. — Электрон. текстовые данные. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2014. — 142 с. — 978-5-7882-1571-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/62001.html>

11. Прикладная и техническая механика [Электронный ресурс] : лабораторный практикум /. — Электрон. текстовые данные. — Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2011. — 115 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/28385.html>

12. Гурин В.В. Детали машин. Курсовое проектирование. Книга 1 [Электронный ресурс] : учебник / В.В. Гурин, В.М. Замятин, А.М. Попов. — Электрон. текстовые данные. — Томск: Томский политехнический университет, 2009. — 367 с. — 978-5-98298-551-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/34662.html>

13. Гурин В.В. Детали машин. Курсовое проектирование. Книга 2 [Электронный ресурс] : учебник / В.В. Гурин, В.М. Замятин, А.М. Попов. — Электрон. текстовые данные. — Томск: Томский политехнический университет, 2009. — 296 с. — 978-5-98298-553-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/34663.html>

14. Расчет промежуточных опор воздушной линии электропередач напряжением 35-500 кВ : учеб.-метод. пособие/ А. В. Бушманов, Т.А. Луганцева, М.Е. Бошко, И.Н. Кузьмин; АмГУ, ФМиИ. - Благовещенск: Изд-во Амур. гос. ун-та, 2019. - 153 с

Режим доступа: [http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU\\_Edition/11143.pdf](http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/11143.pdf)

б) программное обеспечение и интернет ресурсы

№	Наименование	Описание
1	2	3
1	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>	Электронно-библиотечная система IPRbooks — научно-образовательный ресурс для решения задач обучения в России и за рубежом. Уникальная платформа ЭБС IPRbooks объединяет новейшие информационные технологии и учебную лицензионную литературу. Контент ЭБС IPRbooks отвечает требованиям стандартов высшей школы, СПО, дополнительного и дистанционного образования. ЭБС IPRbooks в полном объеме соответствует требованиям законодательства РФ в сфере образования
2	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	Электронная библиотечная система, издательства «Лань», тематические пакеты: математика, физика, инженерно-технические науки, химия.
3	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	Научная электронная библиотека журналов
4	<a href="http://biblio-online.ru/">http://biblio-online.ru/</a>	Электронная библиотечная система «Юрайт». ЭБС «Юрайт», в полном объеме соответствует требованиям

		законодательства РФ в сфере образования.
5	Операционная система MS Windows 7 Pro	DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years) Renewal по договору – Сублицензионный договор №Tr000074357/КНВ 17 от 01 марта 2016 года
6	Операционная система MS Windows 10 Education	DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years) Renewal по договору – Сублицензионный договор №Tr000074357/КНВ 17 от 01 марта 2016 года
7	LibreOffice	Бесплатное распространение по лицензии GNU GPL-2.0 <a href="http://ru.libreoffice.org/about-us/license">http://ru.libreoffice.org/about-us/license</a>

в) профессиональные базы данных и информационные справочные системы

№	Наименование	Описание
1	<u>Googie Scholar</u>	Поисковая система по полным текстам научных публикаций всех форматов и дисциплин
2	<u>Информационно-коммуникационные технологии в образовании</u>	Федеральный образовательный портал, обеспечивающий информационную поддержку образования в области современных информационных и телекоммуникационных технологий, а также деятельности по применению ИКТ в сфере образования.

## 10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Университет располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов занятий, предусмотренных программой дисциплины.

Занятия по дисциплине «Теоретическая механика» проводятся в специальных помещениях, представляющих собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации. Все помещения, в которых проводятся занятия, соответствуют действующим противопожарным правилам и нормам.

Каждый обучающийся обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам и к электронно-образовательной среде университета.

Самостоятельная работа обучающихся осуществляется в помещениях, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронно-образовательную среду университета.

## ПРИЛОЖЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

В соответствии с учебным планом для заочной формы обучения предусмотрено

Экзамен 3 семестр 9 академических часов

Зачет 4 семестр 0,2 академических часа

Лекции 18 академических часов

Лабораторные занятия 6 академических часов

Практические занятия 8 академических часов

Иная контактная работа 2 академических часа

Курсовой проект 4 семестр

Самостоятельная работа 208,8 академических часов

Общая трудоемкость дисциплины 252 академических часа 7 з.е.

### 5. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

№ п/п	Тема (модуль) дисциплины	Семестр	Виды контактной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в академических часах)					Формы текущего контроля успеваемости. Форма промежуточной аттестации
			Л	ПЗ	ЛР	СРС	ИКР	
1	Условия и уравнения равновесия различных систем сил	3	2	-	2	25		Тестирование, защита лабораторной работы
2	Простейшие движения, плоское движение твердого тела	3	2	-	2	35		Тестирование, защита лабораторной работы
3	Простые виды нагружения	3	2	-	2	30		Тестирование, защита лабораторной работы
4	Сложные виды нагружения	3	2	-	-	31		
	<b>ИТОГО:</b>	3	8	-	6	121		Всего 144 академических часа, 4 з.е. Экзамен – 8,7 академических часов. Контроль на экзамене -0,3 академических часа
5	Основы проектирования и конструирования. Механические передачи.	4	4	4	-	40		Тестирование.
6	Детали, обслуживающие вращательное движение.	4	4	2	-	35		Тестирование.
7	Соединения разъемные и неразъемные.	4	2	2		12,8		Тестирование.
10	<b>Курсовой проект</b>	4					2	Тестирование.
	<b>ИТОГО</b>	5	10	8	-	87,8	2	Всего 108 академических часов. 3 з.е. Зачет 0,2 академических часа



## САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№ п/п	Тема дисциплины	Форма (вид) самостоятельной работы	Трудоемкость в акад. часах
1	<b>Статика твердого тела</b>	Изучение теоретического материала. Решение типовых задач. Подготовка к лабораторной работе. Защита лабораторной работы с использованием обучающего теста.	10 10 5
2	<b>Кинематика точки и твердого тела</b>	Изучение теоретического материала. Решение типовых задач. Подготовка к лабораторной работе. Защита лабораторной работы с использованием обучающего теста.	15 15 5
3	<b>Простые виды нагружения</b>	Изучение теоретического материала. Подготовка к лабораторной работе. Защита лабораторной работы с использованием обучающего теста.	15 15
4	<b>Сложные виды нагружения</b>	Изучение теоретического материала.	31
5	<b>Механические передачи</b>	Изучение теоретического материала. Подготовка к практическому занятию. Выполнение раздела курсового проекта	10 10 20
6	<b>Детали, обслуживающие вращательное движение</b>	Изучение теоретического материала. Подготовка к практическому занятию. Выполнение раздела курсового проекта	10 10 15
7	<b>Соединения разъемные и неразъемные</b>	Изучение теоретического материала. Подготовка к практическому занятию.	6 6,8