

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



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
Н.В.Савина
«03» 06 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
«ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА»

Специальность: 24.05.01 «Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов»

Специализация № 17 образовательной программы «Эксплуатация стартовых и технических комплексов и систем жизнеобеспечения»

Квалификация выпускника – инженер

Год набора - 2019

Форма обучения: очная

Курс 1, 2

Семестр – 2, 3

Экзамен – 2, 3 семестр – 72 акад. часа

Лекции 52 - акад. часов

Практические занятия - 50 акад. часов

Иная контактная работа - 2 акад. часа

Курсовая работа – 3 семестр

Самостоятельная работа - 76 акад. часов

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

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

Факультет дизайна и технологии

Кафедра сервисных технологий и общетехнических дисциплин

2019 г.

Рабочая программа составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 24.05.01, утверждена приказом №1517 от 01.12.2016 г.

Квалификация выпускника – инженер

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры сервисных технологий и общетехнических дисциплин

«24» 05 2019 г. протокол № 9

Заведующий кафедрой Абакумова И.В.Абакумова

Рабочая программа одобрена на заседании УМС направления подготовки 24.05.01 «Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов»

«24» 05 . 2019 г. протокол № 9

Председатель

СОГЛАСОВАНО

Начальник УМУ

Чалкина Н.А.Чалкина
«28» 05 2019 г.

СОГЛАСОВАНО

Директор научной библиотеки

Проказина Л.А.Проказина
«28» 05 .2019 г.

Козырь А. В. Козырь

СОГЛАСОВАНО

Зам. зав. выпускающей кафедрой

Соловьев В. В. Соловьев
«24» 05 2019 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Целью изучения дисциплины «Теоретическая механика» (модуля) 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 (модуля):

- 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;
- усвоить основы кинематического и динамического исследования расчетного объекта;
- формирование знаний и навыков, необходимых для изучения ряда профессиональных дисциплин, развитие логического мышления и творческого подхода к решению профессиональных задач.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Теоретическая механика» одна из фундаментальных дисциплин базовой части ОП, где студенты впервые встречаются с большим многообразием механических систем, их моделей и методов исследования. Теоретическая механика обеспечивает логическую связь, во-первых, между физикой и математикой, применяя математический аппарат к изучению физических явлений, и, во-вторых, между естественнонаучными дисциплинами и специальными дисциплинами. Основные идеи теоретической механики являются базовыми в подготовке инженера. Основные положения и теоремы теоретической механики используются во многих учебных дисциплинах, таких как сопротивление материалов, теория механизмов и машин, детали машин и основы конструирования, гидравлика, моделирование систем и процессов, автоматизация технологических процессов и производств, при изучении методов анализа и синтеза специального оборудования и механизмов, а также большого числа специальных дисциплин. Изучение теоретической механики дает тот минимум фундаментальных знаний, на базе которых будущий специалист сможет самостоятельно овладевать новой информацией, с которой ему придется столкнуться в производственной и научной деятельности.

2.1 Требования к входным знаниям и умениям:

Для изучения курса теоретической механики студент должен:

знать:

- курс физики (механика);
- элементарную математику (алгебра, геометрия и тригонометрия);
- высшую математику (векторная, линейная алгебра и алгебра матриц; теория элементарных функций; начала мат. анализа (производные, интегралы функций одной переменной), решение линейных и нелинейных обыкновенных дифференциальных уравнений);

уметь:

применять полученные знания математики к решению задач теоретической механики;

владеть:

- основными навыками решения задач векторной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления;
- основными навыками работы на персональном компьютере, включая работу в офисных программах, интернете, в локальных сетях, некоторых графических редакторах и математических пакетах.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В процессе освоения дисциплины обучающийся формирует и демонстрирует следующие общекультурные и общепрофессиональные компетенции ОК-2, ОПК-2.

Обучающийся должен обладать:

- способностью использовать базовые положения математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач (ОК-2);

- пониманием роли математических и естественнонаучных наук и способностью к приобретению новых математических и естественнонаучных знаний, с использованием современных образовательных технологий, способностью использовать в профессиональной деятельности знания и методы, полученные при изучении математических и естественнонаучных дисциплин (модулей) (ОПК-2).

В результате изучения теоретической механики студенты должны приобрести следующие знания, умения и навыки, применяемые в их последующем обучении и профессиональной деятельности:

Знать (ОК-2, ОПК-2):

- основные понятия и концепции теоретической механики, важнейшие теоремы теоретической механики и их следствий, порядок применения аппарата теоретической механики в важнейших практических приложениях;

- методы теоретической механики, которые применяются в прикладных дисциплинах;

- основные механические величины, их определения, смысл и значения для теоретической механики;

- основные модели механических явлений, идеологию моделирования технических систем и принципы построения математических моделей механических систем;

- основные теоремы и положения, методы составления уравнений, описывающих динамику, кинематику и статику механизмов;

- основные методы исследования равновесия и движения механических систем, важнейшие (типовые) алгоритмы такого исследования.

Уметь (ОК-2, ОПК-2):

- интерпретировать механические явления при помощи соответствующего теоретического аппарата;

- пользоваться определениями механических величин и понятий для правильного истолкования их смысла;

- объяснять характер поведения механических систем с применением важнейших теорем теоретической механики и их следствий;

- записывать уравнения, описывающие поведение механических систем, учитывая размерности механических величин и их математическую природу (скаляры, векторы, линейные операторы);

- применять основные методы исследования равновесия и движения механических систем, а также типовые алгоритмы такого исследования при решении конкретных задач;

- используя основные положения теоретической механики составлять уравнения, описывающие статику, кинематику и динамику механизмов;

- определять силы реакций, действующих на тело, и силы взаимодействия между телами системы;

- анализировать кинематические схемы механических элементов агрегатов и комплексов, определять их основные динамические характеристики;

- пользоваться при аналитическом и численном исследовании математико-механических моделей технических систем возможностями современных компьютеров и информационных технологий.

Владеть навыками (ОК-2, ОПК-2):

- применения основных законов теоретической механики в важнейших практических приложениях;
- применения основных методов исследования равновесия и движения механических систем для решения естественнонаучных и технических задач;
- построения и исследования математических и механических моделей технических систем;
- составления и решения задач теоретической механики;
- применения типовых алгоритмов исследования равновесия и движения механических систем;
- использования возможностей современных компьютеров и информационных технологий для исследования математико-механических моделей технических систем;
- критериями выделения основных параметров, влияющих на устойчивую работу установок и агрегатов;
- опытом работы и использования научно-технической информации, *Internet*-ресурсов, баз данных и каталогов, электронных журналов и патентов, поисковых ресурсов и др. в области высокотехнологического оборудования, в том числе, на иностранном языке.

4. МАТРИЦА КОМПЕТЕНЦИЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) (ОК-2, ОПК-2):

№ п/п	Наименование модуля дисциплины	ОК-2	ОПК-2
1.	<i>Модуль «Статика»</i>	+	+
2.	<i>Модуль «Кинематика»</i>	+	+
3.	<i>Модуль «Динамика»</i>	+	+

5. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 академических часа

№ п/п	Модуль дисциплины	Семестр	Виды контактной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в акад. часах)				Формы текущего контроля успеваемости. Форма промежуточной аттестации
			Л:14	Пр:14	СР:20	ИКР:2	
1	Статика	2	Л:14	Пр:14	СР:20	ИКР:2	Выполнение и защита расчетно-графических работ, тестирование, контрольная работа, экзамен.
2	Кинематика	2	Л:20	Пр:20	СР:20		Выполнение и защита расчетно-графических работ, тестирование, контрольная работа, экзамен.
3	Динамика	3	Л:18	Пр:16	СР:36		Выполнение и защита курсовой работы, тестирование, контрольная работа, экзамен.
4	Курсовая работа	3				2	
							Контроль на экзамене 2 семестр – 0,3 акад. часа 3 семестр – 0,3 акад. часа
4	ИТОГО		52	50	76		Экзамен 2 семестр -35,7 акад. часов Экзамен 3 семестр – 35,7 акад. часов

6. СОДЕРЖАНИЕ МОДУЛЕЙ И ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Лекции

№ п/п	Наименование модуля дисциплины	Содержание модуля, тема занятия	Колич. акад. часов
1	2	3	4
1	Модуль 1 «Статика»	Введение. Предмет и значение теоретической механики в формировании бакалавра и ее место среди других естественных и технических наук. Краткий исторический очерк развития механики. Основные понятия: механическое движение, равновесие, пространство, время, системы отсчета. Метод научной абстракции в теоретической механике. Модели материального объекта: материальная точка, абсолютно твердое тело, система материальных точек, механическая система. Предмет статики. Задачи статики. 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 уравновешенные, сходящиеся, параллельные, плоские и пространственные. Свободные и несвободные тела. Аксиомы статики. Связи и реакции связей.	2
2	Модуль 1 «Статика»	Система сходящихся 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. Теория моментов сил. 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.	2
3	Модуль 1 «Статика»	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.	2
4	Модуль 1 «Статика»	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.	2
5	Модуль 1 «Статика»	Расчет плоских ферм. Основные понятия и определения. Метод вырезания узлов, метод сечений Риттера. Леммы о нулевых стержнях.	2
6	Модуль 1 «Статика»	Трение. Сцепление и трение скольжения. Угол и конус трения. Трение качения. Равновесие тела при наличии трения.	2
7	Модуль 1 «Статика»	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.	2

1	2	3	4
8	Модуль 2 «Кинематика»	Кинематика точки. Введение в кинематику. Кинематика материальной точки. Векторный способ записи движения: положение точки, закон движения, перемещение, средняя и мгновенная скорость точки (модуль и направление), годограф радиус - вектора, годограф скорости, среднее и мгновенное ускорение точки (модуль и направление). Координатные способ описания движения: - прямоугольные декартовы координаты: уравнения движения и уравнение траектории, проекции скорости и ускорения, модуль и направление скорости и ускорения. Естественный способ записи движения точки: естественные координаты, закон движения, естественный трехгранник, модуль и направление скорости и ускорения. Частные случаи описания движений.	4
9	Модуль 2 «Кинематика»	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.	2
10	Модуль 2 «Кинематика»	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, через мгновенный центр ускорений.	6
11	Модуль 2 «Кинематика»	Сложное движение точки. Сложное движение материальной точки. Постановка задачи, понятие об относительном, переносном и абсолютном движении. Теоремы о соотношении скоростей и ускорений при поступательном переносном движении, теорема Кориолиса, модуль и направление кориолисова ускорения (правило Н.Е.Жуковского).	2
12	Модуль 2 «Кинематика»	Сферическое движение твердого тела. Сферическое движение твердого тела (движение твердого тела с одной неподвижной точкой). Определение сферического движения, углы Эйлера, уравнения движения, теорема Эйлера – Даламбера. Мгновенная ось вращения. Аксоиды. Угловая скорость и ускорение при сферическом движении. Кинематические уравнения Эйлера. Линейные скорости и ускорения точек при сферическом движении. Общий случай движения твердого тела. Общий случай движения твердого тела. Число степеней свободы. Разложение движения твердого тела на поступательное и сферическое. Уравнения движения. Распределение скоростей и ускорений свободного тела при его пространственном движении. Угловая скорость и угловое ускорение. Линейная скорость и линейные ускорения точек.	4
13	Модуль 2 «Кинематика»	Сложное движение твердого тела. Сложные движения твердого тела. Сложение двух поступательных движений твердого тела. Сложение поступательного и вращательного движений. Сложение двух вращений твердого тела (оси скрещиваются). Сложение вращательных движений тела вокруг пересекающихся осей. Пара вращений. Сложение двух вращений тела вокруг параллельных и антипараллельных осей.	2

1	2	3	4
14	Модуль 3 «Динамика»	Динамика как раздел теоретической механики. Законы Галилео-Ньютона. Инерциальная и неинерциальная системы отсчета. Дифференциальные уравнения движения свободной и несвободной материальной точки: в векторном виде, в проекциях на оси декартовой и естественной систем координат. Первая и вторая задачи динамики и методы их решения. Основные виды прямолинейного движения точки, свободное прямолинейное движение точки. Криволинейное движение материальной точки: движение материальной точки в пустоте. Дифференциальные уравнения движения системы материальных точек.	2
15	Модуль 3 «Динамика»	Колебания в природе и технике. Понятие малых колебаний. Свободные колебания для систем с одной степенью свободы: закон собственных колебаний системы, основные свойства собственных колебания. Свободные колебания для систем с одной степенью свободы при наличии сопротивления пропорционального скорости: свойства колебаний с сопротивлением. Вынужденные колебания для систем с одной степенью свободы при отсутствии сопротивления: закон колебаний, свойства вынужденных колебаний. Вынужденные колебания с одной степенью свободы при наличии сопротивления пропорционального скорости: свойства вынужденных колебаний.	2
16	Модуль 3 «Динамика»	Геометрия масс. Масса механической системы. Центр масс механической системы. Моменты инерции материальной точки относительно полюса, оси, плоскости. Моменты инерции системы материальных точек относительно полюса, оси, плоскости. Моменты инерции абсолютно твердого тела. Моменты инерции однородных тел. Радиус инерции. Физический смысл моментов инерции. Теорема о моментах инерции относительно параллельных осей (теорема Гюйгенса-Штейнера). Осевые и полярный моменты инерции в декартовых координатах, связь между ними. Центробежные моменты инерции. Главные оси инерции и их свойства. Момент инерции относительно оси любого направления. Эллипсоид инерции.	1
17	Модуль 3 «Динамика»	Общие теоремы динамики материальной точки и механической системы. Центр масс однородных тел. Теорема о движении центра масс. Закон сохранения движения центра масс.	1
18	Модуль 3 «Динамика»	Общие теоремы динамики материальной точки и механической системы. Количество движения материальной точки и механической системы относительно центра и оси. Количество движения абсолютно твердого тела. Теорема об изменении количества движения (дифференциальный вид). Понятие элементарного импульса и импульса силы за какой-либо промежуток времени. Теорема импульсов (интегральный вид теоремы об изменении количества движения). Закон сохранения количества движения. Закон сохранения импульса.	1
19	Модуль 3 «Динамика»	Общие теоремы динамики материальной точки и механической системы. Кинетическая энергия: материальной точки, системы материальных точек, абсолютно твердого тела (при поступательном, вращательном и плоском движении). Теорема Кенига. Работа силы: элементарная работа сил, приложенных к твердому телу, - на конечном перемещении, силы тяжести, силы трения скольжения, силы упругости. Элементарная работа момента силы. Мощность силы и пары сил. Теорема об изменении кинетической энергии материальной точки. Теорема об изменении кинетической энергии изменяемых и неизменяемых механических систем (дифференциальный и интегральный вид). Понятие о силовом поле. Потенциальное силовое поле и его свойства. Эквипотенциальные поверхности. Потенциальная функция. Потенциальная энергия. Закон сохранения полной механической энергии.	2

1	2	3	4
20	Модуль 3 «Динамика»	Общие теоремы динамики материальной точки и механической системы. Теорема об изменении кинетического момента. Момент количества движения материальной точки относительно полюса. и оси. Момент количества движения относительно начала координат. Кинетический момент механической системы относительно точки и оси. Кинетический момент вращающегося тела относительно оси вращения. Теорема об изменении кинетического момента. Закон сохранения кинетического момента.	1
21	Модуль 3 «Динамика»	Принцип Даламбера для материальной точки и механической системы. Силы инерции. Принцип Даламбера для механической системы. Главный вектор сил инерции. Главный момент сил инерции. Частные случаи приведения сил инерции: при поступательном движении, при вращательном движении вокруг центра масс, при вращении вокруг произвольной оси, при плоском движении, при равномерном вращении однородного стержня. Определение динамических реакций подшипников при вращении тела вокруг неподвижной оси. Относительное движение материальной точки.	2
22	Модуль 3 «Динамика»	Аналитическая механика. Аналитические связи и их классификация. Перемещения возможные и действительные. Принцип виртуальных перемещений и скоростей. (Принцип Лагранжа). Метод кинестатики. Принцип Даламбера-Лагранжа. Общее уравнение динамики. Относительное движение материальной точки.	2
23	Модуль 3 «Динамика»	Дифференциальные уравнения движения механической системы в обобщенных координатах. Обобщенные координаты скорости, ускорения и возможные перемещения механической системы. Представление кинетической и потенциальной энергии в квадратичной форме. Обобщенные силы и методы их вычисления. Вывод уравнений Лагранжа второго рода из общего уравнения динамики. Физический смысл уравнений Лагранжа второго рода. Функция Лагранжа. Принцип возможных перемещений в обобщенных координатах. Уравнения Лагранжа второго рода для консервативных механических систем.	2
24	Модуль 3 «Динамика»	Элементарная теория гироскопа. Понятие о гироскопе. Основные допущения элементарной теории гироскопа. Действие силы на ось гироскопа. Регулярная прецессия гироскопа. Гироскопический момент. Гироскопический эффект. Кинетический момент быстровращающегося гироскопа. Гироскоп с двумя степенями свободы.	1
25	Модуль 3 «Динамика»	Элементарная теория удара. Основные понятия и определения теории удара. Перемещения точек при ударе. Ударный импульс. Удар материальной точки об идеально гладкую поверхность. Коэффициент восстановления скорости при ударе. Общие теоремы динамики в теории удара. Прямой центральный удар двух тел. Удар по вращающемуся телу. Центр удара. Условие отсутствия ударных реакций.	1
	ИТОГО:		52

6.2. Практические занятия

Цель практических занятий – научить динамическому и математическому моделированию статических и динамических процессов, происходящих в механических системах, на примере решения типовых задач.

В итоге изучения дисциплины студент должен знать основные понятия и законы механики, виды движений, уравнения равновесия и уравнения движения тел; должен понимать механический смысл законов и уравнений механики; должен уметь применять законы и уравнения при анализе и расчетах движений механизмов.

Уметь формулировать решаемые задачи в понятиях теоретической механики, применять законы и уравнения при анализе и расчете движений звеньев механизма;

- определять вид движения тела (поступательное, вращательное вокруг неподвижной оси, плоское движение, и т.п.) и записать формулу передачи движения от одного тела к другому;

- по виду движения тел и данным поставленной задачи определить закон (теорему, уравнение, принцип), с помощью которого задачу можно решить;

- разрабатывать механико-математические модели, адекватно отражающие основные свойства рассматриваемых явлений.

Задачи практических занятий.

В статике научить:

- правильно выбирать объекты, равновесие которых необходимо (удобно) рассмотреть для определения неизвестных параметров;

- правильно и быстро определить виды условий равновесия разных систем сил, составить их и решить;

- пониманию эквивалентного преобразования систем сил, правильному упрощению разных типов систем сил.

В кинематике научить:

- представлять различные типы движения твердого тела и уметь анализировать кинематические характеристики точки и твердого тела;

- умению моделировать многообразные механические системы и анализировать их кинематические свойства;

- решать многообразные кинематические задачи для точки, абсолютно твердого тела, используя теорию сложения движений.

В динамике научить:

- умению объединять знания по статике, кинематике, необходимым разделам математики с достаточно сложными понятиями динамики для анализа изученных и новых моделей механических систем.

№ п/п	Наименование модуля дисциплины	Тема занятия	Цель занятия	Кол-во акад. часов
1	2	3	4	5
1	Модуль «Статика»	Система сходящихся сил (ССС).	Изучить геометрический и аналитический способы определения равнодействующей ССС, условия равновесия плоской и пространственной ССС. Изучить алгоритм и уметь решать задачи на равновесие ССС в геометрической и аналитической форме. Научиться определять проекции силы на три взаимно перпендикулярные оси.	2
2	Модуль «Статика»	Приведение плоской и пространственной системы сил к простейшему виду.	Научиться рассчитывать алгебраический момент силы относительно начала координат. Получить представление о главном векторе, главном моменте, равнодействующей плоской и пространственной системы произвольно расположенных сил; Научиться приводить систему сил к простейшему виду и анализировать результаты.	2

1	2	3	4	5
3	Модуль «Статика»	Плоская система сил. Условия и уравнения ее равновесия. Пространственная система сил. Условия и уравнения ее равновесия.	Научиться составлять уравнения равновесия тел и сочлененных конструкций, находящихся под действием плоской или пространственной систем сил. Решение задач на равновесие твердого тела или системы тел, к которым приложена плоская или пространственная система сил.	4
4	Модуль «Статика»	Расчет плоских ферм.	Научиться производить расчет стержневых систем. Научиться пользоваться при проведении расчетов методом вырезания узлов, определять точку Риттера, пользоваться методом сечений.	2
5	Модуль «Статика»	Трение скольжения и трение качения.	Знать зависимости для определения силы трения скольжения и силы трения качения. Приобрести практические навыки решения задач на равновесие при наличии трения скольжения и трения качения.	2
6	Модуль «Статика»	Центр тяжести. Методы нахождения центра тяжести тела.	Изучить методы определения центра тяжести тела.	2
7	Модуль «Кинематика»	Кинематика точки.	Получить представление о пространстве, времени, траектории, скорости и ускорении. Изучить способы задания движения точки. Научиться составлять уравнения движения точки и уравнение траектории. Изучить обозначения, единицы измерения, взаимосвязь кинематических параметров движения, формулы для определения скоростей и ускорений, радиуса кривизны траектории. Решение задач по теме.	4
8	Модуль «Кинематика»	Простейшие движения твёрдого тела	Получить представление о поступательном движении, его особенностях и параметрах, о вращательном движении тела и его параметрах. Изучить формулы для определения параметров поступательного и вращательного движений тела. Научиться определять кинематические параметры при поступательном и вращательном движениях. Изучить способы передачи вращательного движения.	2
9	Модуль «Кинематика»	Плоскопараллельное движение.	Изучить способы определения мгновенного центра скоростей. Научиться определять угловую скорость тела и линейную скорость точек тела через МЦС. Научиться определять ускорения точек через полюс и через мгновенный центр ускорений.	6

1	2	3	4	5
10	Модуль «Кинематика»	Сложное движение точки.	Получить представление об относительном, переносном и абсолютном движении. Выработать практические навыки решения задач на сложное движение точки. Научиться определять модуль и направление кориолисова ускорения.	4
11	Модуль «Кинематика»	Сферическое движение твердого тела.	Выработать практические навыки решения задач на сферическое движение твердого тела.	2
12	Модуль «Кинематика»	Сложное движение твердого тела.	Выработать практические навыки решения задач на сложное движение твердого тела.	2
13	Модуль «Динамика»	Первая и вторая задачи динамики материальной точки. Дифференциальные уравнения движения материальной точки	Получить представление о массе тела и ускорении свободного падения, о связи между силовыми и кинематическими параметрами движения, о двух основных задачах динамики. Выработать практические навыки решения задач на первую и вторую задачу динамики.	2
14	Модуль «Динамика»	Колебания в природе и технике.	Выработать практические навыки решения задач на колебания механических систем с одной степенью свободы.	2
15	Модуль «Динамика»	Общие теоремы динамики: теорема о движении центра масс, теорема об изменении количества движения.	Усвоение основных понятий, определений и законов, позволяющих исследовать движение твердого тела и механической системы с помощью теоремы о движении центра масс и теоремы об изменении количества движения механической системы. Выработать практические навыки решения задач на применение этих теорем динамики.	2
16	Модуль «Динамика»	Общие теоремы динамики: теорема об изменении кинетической энергии.	Усвоение основных понятий, определений и законов, используемых для описания движения на основании закона сохранения и изменения кинетической энергии. Выработать практические навыки решения задач динамики механической системы, в которых используются теоремы об изменении кинетической энергии.	2
17	Модуль «Динамика»	Общие теоремы динамики: теорема об изменении кинетического момента	Выработать практические навыки решения задач динамики механической системы, в которых используется теорема об изменении момента количества движения (кинетического момента).	2

1	2	3	4	5
18	Модуль «Динамика»	Принцип Даламбера	Усвоение основных понятий, определений и положений, используемых для описания динамики уравнениями по виду аналогичными уравнениям статики. Выработать практические навыки решения задач на равновесие материальной системы при помощи принципа Даламбера.	2
19	Модуль «Динамика»	Принцип Лагранжа (принцип возможных перемещений). Общее уравнение динамики.	Усвоение основных понятий, определений и законов, используемых для описания поведения материальной точки, твердого тела, системы материальных точек или тел (независимо от того находятся они в состоянии покоя или движения). Выработать практические навыки решения задач на равновесие несвободной материальной системы при помощи принципа возможных перемещений. Выработать практические навыки решения задач на общее уравнение динамики материальных систем.	2
20	Модуль «Динамика»	Уравнения Лагранжа II рода	Усвоение основных понятий, определений и уравнений, используемых для получения уравнения движения механической системы в обобщенных координатах. Выработать практические навыки составления дифференциальных уравнений движения механической системы с одной и двумя степенями свободы с помощью уравнений Лагранжа второго рода.	2
	ИТОГО:			50

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ

Целью самостоятельной работы является закрепление полученных теоретических и практических знаний по курсу теоретической механики, выработка навыков самостоятельной работы и умения применять полученные знания. Самостоятельная работа направлена на углубление и закрепление знаний и умений, повышение творческого потенциала студентов и заключается:

- в проработке тем лекционного материала;
- поиске и анализе литературы из электронных источников информации по заданной проблеме;
- изучении тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- подготовке к практическим занятиям, тестированию, контрольным работам;
- выполнению и защите расчетно-графических работ и курсовой работы;
- подготовке к экзаменам;
- поиске, анализе, структурировании и презентации информации, анализе научных публикаций по заданной теме исследований.

№п/п	Виды самостоятельной работы	Номер семестра	Объём, час
1.	Усвоение теоретического материала по дисциплине	2, 3	18
2.	Подготовка к практическим занятиям тестированию, решение типовых задач.	2, 3	18
3.	Выполнение расчетно-графических работ.	2, 3	20
	Выполнение курсовой работы.	2, 3	20
	ИТОГО:		76

7.1. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине:

1. Луганцева Т. А. Кинематика точки [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Т. А. Луганцева ; АмГУ, Эн. ф. - Благовещенск : Изд-во Амур. гос. ун-та, 2011. - 93 с. http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/6679.pdf

2. 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

3. 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

4. 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

5. Луганцева, Т. А. Динамика [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Т. А. Луганцева, Т. В. Труфанова. - Благовещенск: Изд-во Амур. гос. ун-та, 2011. - 142 с. http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/3630.pdf

6. Луганцева, Т. А. Динамика в вопросах и ответах [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Т. А. Луганцева, Т. В. Труфанова ; АмГУ, ФМиИ, ЭФ. - Благовещенск: Изд-во Амур. гос. ун-та, 2013. – 178 с. file://10.4.1.254/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/6633.pdf.

7. 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/7328/.pdf

8. Теоретическая механика: [Электронный ресурс] сб. учеб.-метод. материалов для специальности 24.05.01 «Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов»/АмГУ, ФДиТ; сост. Т. А. Луганцева. - Благовещенск: Изд-во Амур. гос. ун-та, 2017. - 75 с.

Режим доступа: http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/7860.pdf

Учебники и учебные пособия из списка основной и дополнительной литературы.

7.2. Тематика расчетно-графических работ

Расчетно-графические работы проводятся с целью практической проработки разделов дисциплины, что способствует закреплению, углублению и обобщению теоретических знаний, развивает творческую инициативу и самостоятельность, повышает интерес к изучению дисциплины и прививает навыки научно-исследовательской работы.

Подготовка к защите расчетно-графических работ осуществляется каждым студентом самостоятельно и включает проработку разделов лекционного материала, охватывающего тему данной работы, выполнение работы и оформление пояснительной записки в соответствии с требованиями. Пояснительная записка оформляется на листах белой бумаги (формата А 4) и включает следующие разделы: титульный лист, условие

задачи (техническое задание), решение задач и пояснения к ним, содержащие необходимые уравнения, выводы соответствующих зависимостей, теоремы и расчеты, сопровождаемые требуемыми графическими иллюстрациями. При выполнении пояснительной записки допускается использование ПЭВМ.

Самостоятельные работы, оформленные небрежно и без соблюдения предъявляемых к ним требований, не рассматриваются и не засчитываются.

Расчетно-графические работы по дисциплине выполняются каждым студентом в рамках самостоятельной работы по следующим темам:

№ п/п	Наименование модуля дисциплины	Расчетно-графические работы	Трудоемкость в часах
1	Модуль 1 «Статика»	С-1 Определение усилий в стержнях (Система сходящихся сил)	1,0
		С-3.Определение реакций опор составной конструкции (система двух тел).	1,0
		С-4.Определение реакций опор и сил в стержнях плоской фермы.	1,0
		С-7. Определение реакций опор твердого тела (пространственная система сил.)	1,0
		С-8. Определение положения центра тяжести тела	1,0
2	Модуль 2 «Кинематика»	К-1. Определение скорости и а ускорения точки по заданным уравнениям ее движения.	1,0
		К-2. Определение скоростей и ускорений точек твердого тела при поступательном и вращательном движениях.	1,0
		К-3. Кинематический анализ плоского механизма.	1,0
		К-9, К-10. Определение абсолютной скорости и абсолютного ускорения точки в случае поступательного (вращательного) переносного движения.	2,0
3	Модуль 3 «Динамика»	Д-1. Интегрирование дифференциальных уравнений движения материальной точки, находящейся под действием постоянных сил.	2,0
		Д-10. Применение теоремы об изменении кинетической энергии к изучению движения механической системы.	2,0
		Д-19. Применение общего уравнения динамики к исследованию движения механической системы с одной степенью свободы.	2,0
		Д-21 Исследование свободных колебаний механической системы с одной степенью свободы.	4,0
		ИТОГО:	20

7.3 Требования к защите расчетно-графических работ

При защите расчетно-графических работ обучающейся должен уметь:

- четко сформулировать поставленную задачу (что дано, что требуется найти);
- объяснить каким методом пользовался при решении задачи (сформулировать его, указать основные свойства, область применимости);
- знать основные используемые формулы и определения;
- рассказать последовательность решения задачи (общий план и особенности варианта);
- объяснить полученный результат (если требуется провести его анализ);
- отвечать на дополнительные вопросы по теме расчетно-графической работы;
- отстаивать свою точку зрения при объяснении.

7.4 Темы, выносимые на самостоятельную проработку:

- действие трения на равновесие механических систем;

- факторы, изменяющие действие трения на движение механических систем;
- центр параллельных сил;
- свободные колебания материальной точки с одной степенью свободы;
- вынужденные колебания материальной точки с одной степенью свободы.

8. 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.

9. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания, типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, а так же методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков отражены в фонде оценочных средств по дисциплине «Теоретическая механика».

Для контроля знаний используются следующие средства:

- **предварительный контроль** – состоит в установлении исходного уровня подготовки и познавательной деятельности студента;

- **текущий контроль** осуществляется в ходе учебного процесса и консультирования студентов, по результатам выполнения самостоятельной работы. В течение семестра выполняются контрольные задания (расчетно-графические работы, тестирование по темам, контрольные работы по модулям дисциплины, курсовую работу). Результаты выполнения этих заданий являются обязательными для всех студентов и являются основанием для выставления оценок текущего контроля.

- **итоговый контроль** – используется для оценки результатов обучения, достигнутых в конце работы над дисциплиной, он проводится в форме экзамена. Студенты, не выполнившие в полном объеме все задания текущего контроля, не допускаются кафедрой к сдаче экзамена, как не выполнившие график учебного процесса по дисциплине.

Примеры тестов, контрольных вопросов для подготовки к практическим занятиям, выполнению расчетно-графических работ и самопроверки приведены в фонде оценочных средств по дисциплине.

В течение семестра до начала сессии проводятся консультации в пределах нагрузки (акад. часов) для организации данного вида работы.

9.1 Вопросы к экзамену (второй семестр)

Модуль «Статика»

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. Приведение системы параллельных сил к равнодействующей. Центр параллельных сил.
34. Центр тяжести тела, объема, площади, линии.

35. Аналитический способ определения положения центра системы параллельных сил.

36. Методы определения положения центра тяжести.

Модуль «Кинематика»

1. Основные понятия и определения кинематики.

2. Способы задания движения точки.

3. Скорость и ускорение точки при задании ее движения векторным способом.

4. Скорость и ускорение точки при задании ее движения естественным способом.

5. Скорость и ускорение точки при задании ее движения в декартовых координатах.

6. Частные случаи описания движения твердого тела.

7. Поступательное движение твердого тела. Уравнения движения. Свойства поступательного движения. Вращательное движение и его характеристики.

8. Линейная скорость и ускорения точек твердого тела, вращающегося вокруг неподвижной оси. Формула Эйлера.

9. Векторы угловой скорости и углового ускорения тела. Способы передачи вращательного движения.

10. Понятие абсолютного, относительного и переносного движения. Теорема сложения скоростей. Теорема сложения ускорений при поступательном переносном движении.

11. Теорема о сложении ускорений (теорема Кориолиса). Определение направления кориолисова ускорения.

12. Плоскопараллельное движение. Уравнение движения плоской фигуры.

13. 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.

14. Определение ускорения любой точки плоской фигуры как геометрической суммы ускорения полюса и ускорения этой точки при вращении фигуры вокруг полюса. Мгновенный центр ускорений.

15. Сферическое движение твердого тела (движение твердого тела с одной неподвижной точкой). Определение сферического движения.

16. Углы Эйлера. Уравнения вращения твердого тела вокруг неподвижной точки.

17. Теорема о конечном перемещении твердого тела, имеющего одну неподвижную точку (теорема Эйлера – Даламбера). Мгновенная ось вращения.

18. Угловая скорость и угловое ускорение при вращении тела вокруг неподвижной точки.

19. Кинематические уравнения Эйлера. Линейные скорости и ускорения тела при сферическом движении.

20. Общий случай движения абсолютно твердого тела. Число степеней свободы. Разложение движения твердого тела на поступательное и сферическое. Уравнения движения.

21. Распределение скоростей и ускорений свободного тела при его пространственном движении. Угловая скорость и угловое ускорение. Линейная скорость и линейные ускорения точек.

22. Сложные движения твердого тела. Сложение двух поступательных движений твердого тела.

23. Сложение поступательного и вращательного движений.

24. Сложение двух вращений твердого тела (оси скрещиваются).

25. Сложение вращательных движений тела вокруг пересекающихся осей. Пара вращений.

26. Сложение двух вращений тела вокруг параллельных и антипараллельных осей.

9.2 Вопросы к экзамену (третий семестр)

Модуль «Динамика»

1. Введение в динамику. Предмет динамики. Пространство, время в законах Ньютона. Инерциальная система отсчета. Задачи динамики.
2. Основные законы динамики. Классификация систем сил. Две основные задачи динамики точки. Алгоритм решения первой и второй задач динамики точки.
3. Дифференциальные уравнения движения свободной и несвободной материальной точки.
4. Введение в динамику механической системы. Понятие механической системы. Силы внешние и внутренние. Свойства внутренних сил. Масса системы.
5. Моменты инерции (полярный, осевой, плоскостные) и их взаимосвязь. Радиус инерции. Центробежные моменты инерции. Главная ось инерции. Момент инерции относительно произвольной оси. Эллипсоид инерции.
6. Теорема о моментах инерции относительно параллельных осей.
7. Примеры вычисления моментов инерции тонкого однородного стержня, кольца, сплошного однородного диска (цилиндра), полого цилиндра (кольца).
8. Центр масс механической системы. Центр масс однородных тел. Вывод теоремы о движении центра масс. Дифференциальные уравнения движения центра масс. Закон сохранения движения центра масс.
9. Количество движения материальной точки и механической системы. Теорема об изменении количества движения механической системы (в дифференциальной форме). Закон сохранения количества движения механической системы.
10. Элементарный импульс силы. Импульс силы за определенный промежуток времени. Теорема импульсов. Закон сохранения импульса.
11. Кинетическая энергия материальной точки, механической системы и твердого тела при поступательном, вращательном и плоскопараллельном движении.
12. Элементарная работа силы. Работа силы на конечном перемещении.
13. Работа силы тяжести, работа силы упругости.
14. Работа и мощность сил, приложенных к твердому телу при поступательном, вращательном и плоскопараллельном движениях.
15. Теорема об изменении кинетической энергии механической системы (дифференциальный и интегральный вид).
16. Потенциальное силовое поле и его свойства. Потенциальная функция. Потенциальная энергия. Закон сохранения полной механической энергии.
17. Алгоритм решения задач на применение теоремы об изменении кинетической энергии для неизменяемой системы.
18. Момент количества движения точки. Главный момент количества движения системы относительно центра и оси. Теорема об изменении кинетического момента.
19. Закон сохранения кинетического момента. Главный момент количества движения вращающегося тела относительно оси вращения. Дифференциальное уравнение вращения твердого тела вокруг неподвижной оси.
20. Динамика простейших движений твердого тела: дифференциальные уравнения поступательного, вращательного и плоскопараллельного движения твердого тела. Дифференциальные уравнения движения системы материальных точек. Определение реакций в опорах твердого тела, вращающегося вокруг неподвижной оси. Статические и добавочные динамические реакции. Условия динамической балансировки.
21. Принцип Даламбера для точки и механической системы. Определение главного вектора и главного момента сил инерции при различных движениях твердого тела.
22. Определение динамических реакций подшипников при вращении твердого тела вокруг неподвижной оси.
23. Классификация связей. Уравнение связей. Перемещения возможные и действительные. Вариация и дифференциал.

24. Работа силы на возможном перемещении. Идеальные связи. Принцип возможных перемещений. Примеры определения реакций связей.
25. Принцип Даламбера – Лагранжа. Общее уравнение динамики. Алгоритм решения задач.
26. Обобщенные координаты, скорости, ускорения и возможные перемещения. Число степеней свободы.
27. Понятие обобщенной силы. Способы вычисления обобщенных сил.
28. Уравнения Лагранжа второго рода. Функция Лагранжа. Принцип возможных перемещений в обобщенных координатах.
29. Свободные колебания систем с одной степенью свободы и их свойства.
30. Вынужденные колебания систем с одной степенью свободы и их свойства.
31. Понятие о гироскопе. Основные допущения элементарной теории гироскопа. Действие силы на ось гироскопа.
32. Регулярная прецессия гироскопа. Гироскопический момент Гироскопический эффект.
33. Кинетический момент быстровращающегося гироскопа. Гироскоп с двумя степенями свободы.
34. Основные понятия и определения теории удара. Перемещения точек при ударе. Ударный импульс.
35. Удар материальной точки об идеально гладкую поверхность. Коэффициент восстановления скорости при ударе.
36. Общие теоремы динамики в теории удара. Прямой центральный удар двух тел.
37. Удар по вращающемуся телу. Центр удара. Условие отсутствия ударных реакций.

9.3 Требования к содержанию билета на экзамене

Экзамен по дисциплине «Теоретическая механика» проводится по билетам, включающим два теоретических вопроса и задачу. Оценка «удовлетворительно» ставится, если по билету студент решил задачу и ответил на вопросы без выводов и доказательств формул (уровень знания формул и определений). Оценка «хорошо» ставится, если студент решил задачу, ответил на вопросы билета с выводом формул и доказательством теорем (в доказательствах имеются пробелы и неточности) и ответил на дополнительные вопросы. Оценка «отлично» ставится, если студент решил задачу, ответил на вопросы билета с выводом формул и доказательством теорем и ответил на дополнительные вопросы. Примеры экзаменационных билетов приводятся в фонде оценочных средств дисциплины.

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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. Ахметшин, М. Г. Теоретическая механика [Электронный ресурс] : учебное пособие / М. Г. Ахметшин, Х. С. Гумерова, Н. П. Петухов. — Электрон. текстовые данные. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2012. — 139 с. — 978-5-7882-1328-6. —
Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63474.html>
3. Тарг С. М. Краткий курс теоретической механики [Текст] : Учебник: Рек. Мин. обр. РФ / С.М. Тарг. - 13- изд., стер. - М. : Высш. шк., 2003. - 416 с. :

б) дополнительная литература

1. 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>

2. Диевский, В.А. Теоретическая механика: Учебное пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие - Электрон. дан. - Санкт-Петербург: Лань, 2016. - 336 с.- Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/71745>. — Загл. с экрана.

3. Луганцева Т. А. Кинематика точки [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Т. А. Луганцева ; АмГУ, Эн. ф. - Благовещенск : Изд-во Амур. гос. ун-та, 2011. - 93 с. http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/6679.pdf

4. 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

5. 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

6. 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

7. Луганцева, Т. А. Динамика [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Т. А. Луганцева, Т. В. Труфанова. - Благовещенск: Изд-во Амур. гос. ун-та, 2011. - 142 с. http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/3630.pdf

8. Луганцева, Т. А. Динамика в вопросах и ответах [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Т. А. Луганцева, Т. В. Труфанова ; АмГУ, ФМиИ, ЭФ. - Благовещенск: Изд-во Амур. гос. ун-та, 2013. – 178 с. file://10.4.1.254/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/6633.pdf.

9. 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.

в) программное обеспечение и интернет ресурсы

№	Наименование	Описание
1	2	3
1	http://www.iprbookshop.ru/	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	http://e.lanbook.com	Электронная библиотечная система, издательства «Лань», тематические пакеты: математика, физика, инженерно-технические науки, химия.
3	http://elibrary.ru	Научная электронная библиотека журналов
4	http://biblio-online.ru/	Электронная библиотечная система «Юрайт». ЭБС «Юрайт», в полном объеме соответствует требованиям законодательства РФ в сфере образования.

1	2	3
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
1	2	3
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 http://ru.libreoffice.org/about-us/license

г) 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

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ)

Курс теоретической механики состоит из научной и практической части. Научная часть курса обычно излагается на лекциях. Практическая часть изучается на практических занятиях и заключается в решении задач механики.

11.1 Лекции – раскрывают основные вопросы в рамках рассматриваемой темы, делают акценты на наиболее сложные и интересные положения изучаемого материала, которые должны быть усвоены студентами. Материалы лекций являются основой для изучения курса и подготовки к практическим занятиям. Лекция является одним из основных источников знаний, так как она содержит в себе информацию в обобщенном и законченном виде. Лекция обеспечивает первичное усвоение материала курса, способствует развитию познавательных интересов.

При изучении теоретического материала учебной дисциплины особое внимание следует обратить на правильное ведение конспекта. При ведении конспекта лекций необходимо оставлять в них поля, в которых делать пометки при изучении темы по рекомендованным учебникам. После лекции необходимо работать с учебниками, рекомендованными лектором, дополнять лекцию новыми примерами, разъяснениями, дополняющими рассмотренную теорию. Вносить в конспект курса лекций теоретические вопросы, отнесенные к самостоятельному изучению, в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Перед очередной лекцией необходимо изучить предыдущую лекцию.

11.2 Методические указания к изучению рекомендованной литературы по дисциплине

Изучение дисциплины необходимо изучать с ознакомлением с рабочей программой дисциплины и учебно-методическим комплексом дисциплины.

В научной библиотеке университета необходимо получить учебную литературу, необходимую для работы на всех видах аудиторных занятий, а также в большей степени для самостоятельной работы по изучению дисциплины.

Огромные объемы информации требуют сегодня от студента умения сжатия и структурирования учебного текста.

Возможны следующие уровни усвоения материала:

- уровень узнавания материала;
- уровень понимания написанного;
- уровень воспроизведения материала.

Необходимо при изучении теоретического материала понять текст, уметь задавать вопросы по тексту, комментировать текст, отвечать на вопросы учебника (или УМКД дисциплины) для самопроверки, сопоставлять новые сведения с уже известными, выделять ключевые слова, не только писать формулы, но и раскрывать их смысл на языке теоретической механики.

11.3 Методические указания к изучению дисциплины (практические занятия)

Задачей практических занятий является изучение методов расчета типовых задач, а также практическое осмысление основных теоретических положений курса. При решении задач обращается внимание на логику решения, на физическую сущность используемых величин, их размерность. Далее проводится анализ полученного решения, результат сопоставляется с реальными объектами, что вырабатывает у студентов инженерную интуицию.

Перед практическим занятием необходимо изучить материал, изложенный на лекции и выполнить самостоятельную работу, предусмотренную рабочим планом. Для этого используются: конспект лекций, соответствующие разделы печатных и электронных учебников, ответы на вопросы для самоконтроля знаний. После практического занятия самостоятельно решить рекомендованные задачи и очередной этап курсовой работы.

Решить учебную задачу по теоретической механике – значит найти последовательность общих положений механики (законов, формул, определений, правил), использование которых позволяет получить то, что требуется в задаче, - ее ответ.

Решение любой задачи по теоретической механике включает в себя четыре принципиально важных этапа:

- изучение (анализ) содержания задачи, краткая запись условий и требований;
- изучение алгоритма решения задач по данной теме;
- поиск способа (принципа) решения и составление плана решения;
- осуществление решения, проверка правильности и его оформление;
- обсуждение (анализ) проведенного решения, отбор информации, полезной для дальнейшей работы.

При решении задач следует:

- определить к какому разделу теоретической механики относится рассматриваемая задача;
- усвоить теоретический материал на изучаемую тему;
- выписать предложенные на лекциях, рекомендованных учебниках и учебных пособиях алгоритмы решения задач на данную тему;
- разобрать задачи, рассмотренные на практических занятиях и имеющиеся в учебниках и пособиях примеры решения задач;
- записать краткое условие задачи;
- определиться с методом решения задачи;
- выписать математическое выражение выбранного метода;
- сделать четкий рисунок в выбранном масштабе, соответствующий условию задачи и методу решения;
- запись уравнений и их решение приводить в буквенном виде, численные значения подставлять в конечные выражения;
- привести таблицу ответов, полученных величин.

В задачниках по теоретической механике приводятся задачи двух видов: на усвоение учебного материала (стандартные задачи) и активное использование изученного материала. Основная учебная функция упражнений по решению стандартных задач - перевод знаний, усвоенных на уровне воспроизведения, на уровень знаний – умений. Для

таких задач имеются способы решения, одни из которых описаны в самих задачниках, другие анализируются на практических занятиях.

Решение задач на активное использование изученного материала – нестандартных или проблемных, поисковых, творческих, олимпиадных задач это исследовательская работа студента первокурсника.

11.4 Методические указания к изучению дисциплины (расчетно-графические работы)

Основной целью расчетно-графических работ является углубление знаний основных понятий и положений теоретической механики в рамках читаемого курса. Основная задача расчетно-графических работ – развитие у студента способности и навыков применения теоретических положений курса к решению прикладных задач и подготовка студента к усвоению материала последующих дисциплин.

Выполнение расчетно-графических работ по теоретической механике требует от студента действий, основанных на знании понятий и законов теоретической механики и направленных на закрепление, углубление и развитие этих знаний, а также, формирование умений применять знания на практике, развитие научного мышления, т.е. способности анализировать явления, находить в них общие черты и различия, устанавливать причинные связи, отыскивать функциональные зависимости и сопоставлять факты с теоретическими предпосылками.

Расчетно-графические работы оформляются на листах белой бумаги формата А4 и включают следующие разделы: титульный лист, задание, решение и пояснения к ним, содержащие необходимые уравнения, выводы соответствующих зависимостей, теоремы и расчеты, сопровождаемые требуемыми графическими иллюстрациями, выводы.

11.6 Методические указания к изучению дисциплины (курсовая работа)

Основной целью курсовой работы является углубление знаний основных понятий и положений теоретической механики в рамках читаемого курса. Основная задача курсовой работы - развитие у студента способности и навыков применения теоретических положений курса к решению прикладных задач и подготовка студента к усвоению материала последующих дисциплин.

Курсовое проектирование проводится с целью практической проработки разделов дисциплины, что способствует закреплению, углублению и обобщению теоретических знаний, развивает творческую инициативу и самостоятельность, повышает интерес к изучению дисциплины, прививает навыки научно-исследовательской работы, что способствует развитию научного мышления, развивает способность анализировать явления, находить в них общие черты и различия, устанавливать причинные связи, отыскивать функциональные зависимости и сопоставлять факты с теоретическими предпосылками.

Подготовка к защите курсовой работы осуществляется каждым студентом самостоятельно и включает проработку разделов лекционного материала, охватывающего тему данной работы, выполнение работы и оформление пояснительной записки в соответствии с требованиями стандарта организации СТО СМК 4.2.3.23-2019 «Оформление выпускных квалификационных и курсовых работ (проектов)». Пояснительная записка оформляется на листах белой бумаги формата А 4 и включает следующие разделы: титульный лист, задание, реферат, содержание, решение и пояснения к ним, содержащие необходимые уравнения, выводы соответствующих зависимостей, теоремы и расчеты, сопровождаемые требуемыми графическими иллюстрациями, выводы по каждому разделу и по курсовой работе в целом. При оформлении пояснительной записки используется ПЭВМ.

12. 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.

Лист дополнений к рабочей программе

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой СТ и ОТД

_____ И. В. Абакумова

« _____ » _____ 201__ г.

Список литературы к рабочей программе дисциплины «Теоретическая механика»

специальности 24.05.01 «Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов»

по состоянию на « _____ » _____ 201__ г.

Преподаватель _____ Т.А. Луганцева

СОГЛАСОВАНО

Директор научной библиотеки _____ Л.А. Проказина

Лист регистрации изменений

№ изменения	Дата внесения изменения, дополнения и проведения ревизии	Номера листов	Шифр документа	Краткое содержание изменения, отметка о ревизии	Ф. И. О., должность, подпись лица, осуществившего изменение документа
1	2	3	4	5	6