

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор/Декан  
института механики и энергетики  
Мастепаненко Максим Алексеевич

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Рабочая программа дисциплины**

**Б1.О.27.01 Теоретическая механика**

**35.03.06 Агроинженерия**

**Эксплуатация гидромелиоративных систем**

**бакалавр**

**очная**

## 1. Цель дисциплины

Целями освоения дисциплины Теоретическая механика являются формирование системных знаний общих законов, которым подчиняются механические движения и возникающие при этом взаимодействия между телами и возможные условия равновесия материальных тел. На данной основе становится возможным построение и исследование механико-математических моделей, адекватно описывающих разнообразные механические явления. При изучении теоретической механики вырабатываются навыки практического использования методов, предназначенных для математического моделирования движения систем твёрдых тел.

Задачи: выработать у обучающихся навыки практического использования методов решения основных задач механики для усвоения дисциплин механико-математического цикла и широкого применения методов расчета.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций ОП ВО и овладение следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	ОПК-1.1 Способен применять основные законы математических, естественнонаучных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии	<b>знает</b> Основные определения и понятия классической механики, основные и комбинированные виды связей; Основные уравнения равновесия тел на плоскости и в пространстве; кинематические соотношения при движении твердых тел; Методы определения характеристик движения точки и тела при различных способах задания их движения. Основы аналитической динамики. Основные законы математических и естественных наук для решения задач в профессиональной деятельности. <b>умеет</b> Исследовать и решать формализованные задачи механики; Создавать простейшие расчетные модели на примерах механических явлений; исследовать полученные результаты и проводить анализ; Применять интегральное и дифференциальное исчисления к решению задач теоретической механики; Применять основные законы математических и естественных наук для решения задач в профессиональной деятельности. <b>владеет навыками</b> Основными теоремами и принципами механики; Основными математическими пакетами прикладных программ по механике; Методами формализации технических задач для последующего их решения математическими методами анализа и моделирования. Методами кинематического и динамического расчета движения элементов машин, механизмов, оборудования в процессе эксплуатации

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Теоретическая механика» является дисциплиной обязательной части программы.

Изучение дисциплины осуществляется в 3 семестре(-ах).

Для освоения дисциплины «Теоретическая механика» студенты используют знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения дисциплин:

Химия

Ознакомительная практика (в том числе получение первичных навыков научно-исследовательской работы)

Цифровые технологии в агроинженерии

Освоение дисциплины «Теоретическая механика» является необходимой основой для последующего изучения следующих дисциплин:

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

Научно-исследовательская работа

Тракторы и автомобили

Мелиоративное почвоведение

Автоматика

Электротехника и электроника

Гидравлика

Теплотехника

Электропривод и электрооборудование

Метрология, стандартизация и сертификация

Основы САПР гидравлических машин и аппаратов

Теория механизмов и машин

Сопротивление материалов

Детали машин, основы конструирования и подъемно-транспортные машины

### 4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины «Теоретическая механика» в соответствии с рабочим учебным планом и ее распределение по видам работ представлены ниже.

Семестр	Трудоемкость час/з.е.	Контактная работа с преподавателем, час			Самостоятельная работа, час	Контроль, час	Форма промежуточной аттестации (форма контроля)
		лекции	практические занятия	лабораторные занятия			
3	144/4	18	18	18	54	36	Эк
в т.ч. часов: в интерактивной форме		4	4	4			

Семестр	Трудоемкость час/з.е.	Внеаудиторная контактная работа с преподавателем, час/чел					
		Курсовая работа	Курсовой проект	Зачет	Дифференцированный зачет	Консультации перед экзаменом	Экзамен
3	144/4						0.25

**5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

№	Наименование раздела/темы	Семестр	Количество часов				Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций	Код индикаторов достижения компетенций	
			всего	Лекции	Семинарские занятия					Самостоятельная работа
					Практические	Лабораторные				
1.	<p>1 раздел. Теоретическая механика</p> <p>1. Введение. Основные понятия и аксиомы статики. Система, сходящихся сил.: Предмет статики. Основные понятия статики: абсолютно твердое тело, сила, эквивалентные системы сил, равнодействующая, уравновешенная система сил. Силы внешние и внутренние. Аксиомы статики. Связи и реакции связей. Основные виды связей: гладкая плоскость, поверхность и опора, гибкая нить, цилиндрический шарнир (подшипник). Сферический шарнир (подпятник), невесомый стержень; реакции этих связей. Геометрический и аналитический способы сложения сил.</p> <p>Сходящиеся силы.</p> <p>1. Равнодействующая сходящихся сил. Геометрическое условие равновесия системы сходящихся сил. Аналитические условия равновесия пространственной и плоской систем сходящихся сил. Теорема о равновесии трех непараллельных сил.</p> <p>2. Теория пар сил. Система сил, произвольно расположенных на плоскости. Пара сил. Момент пары сил как вектор. Теорема о сумме моментов сил, образующих пару, относительно любого центра. Теоремы об эквивалентности пар. Сложение пар, произвольно расположенных в пространстве. Условия равновесия системы пар. Теорема о параллельном переносе силы. Основная теорема статики о приведении</p>									

<p>системы сил к данному центру. Главный вектор и главный момент системы сил.</p> <p>Алгебраическая величина момента силы. Вычисление главного вектора и главного момента плоской системы сил. Частные случаи приведения плоской системы сил: приведение к паре сил, к равнодействующей и случай равновесия.</p> <p>Аналитические условия равновесия плоской системы сил. Три вида условий равновесия.</p> <p>Условия равновесия плоской системы параллельных сил. Теорема Вариньона о моменте равнодействующей.</p> <p>Сосредоточенные и распределенные силы. Силы, равномерно распределенные по отрезку прямой, и их равнодействующая Реакция жесткой заделки. Равновесие системы тел. Статически определимые и статически неопределимые системы.</p> <p>3. Система сил, произвольно расположен-ных в про-странстве. Расчет ферм. Центр тяже-сти. Трение. : Момент силы относительно оси и его вычисление. Зависимость между моментами силы относительно центра и относительно оси, проходящей через этот центр</p> <p>Аналитические формулы для вычисления моментов силы относительно трех координатных осей.</p> <p>Вычисление главного вектора и главного момента пространственной системы сил. Частные случаи приведения пространственной системы сил: приведение к паре сил, к равнодействующей, к динамическому винту и случай равновесия.</p> <p>Аналитические условия равновесия произвольной простран-ственной системы сил. Условия равновесия пространственной системы параллельных сил. Теорема Вариньона о моменте равнодействующей относительно оси.</p> <p>Понятие о ферме. Аналитический и графический расчет ферм.</p> <p>Центр параллельных сил. Формулы для определения</p>													
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

<p>координат центра параллельных сил. Центр тяжести твердого тела; формулы для определения его координат. Координаты центров тяжести однородных тел (центры тяжести объема, площади и линии). Способы определения положения центров тяжести тел. Центры тяжести дуги окружности, треугольника и кругового сектора.</p> <p>Равновесие при наличии сил трения. Коэффициент трения. Предельная сила трения. Угол и конус трения.</p> <p>4. Введение в кинематику. Кинематика точки.: Предмет кинематики. Пространство и время в классической механике. Относительность механического движения. Система отсчета. Задачи кинематики.</p> <p>Векторный способ задания движения точки. Траектория точки. Скорость точки как производная ее радиуса вектора по времени. Ускорение точки как производная ее вектора скорости по времени.</p> <p>Координатный способ задания движения точки (в прямоугольных декартовых координатах). Определение траектории точки. Определение скорости и ускорения точки по их проекциям на координатные оси.</p> <p>Естественный способ задания движения точки. Естественный трехгранник. Алгебраическая величина скорости точки, Касательное и нормальное ускорения толчки. Равномерное и равнопеременное криволинейные движения точки; законы этих движений.</p> <p>5. Кинематика твердого тела. Поступательное движение. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. : Поступательное движение твердого тела. Теорема о траекториях, скоростях и ускорениях точек твердого тела при поступательном движении.</p> <p>Уравнение (или закон) вращательного движения твердого тела. Угловая скорость и угловое ускорение твердого тела. Законы равномерного и</p>													
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

<p>равнопеременного вращений.</p> <p>Скорость и ускорение точки твердого тела, вращающегося вокруг неподвижной оси. Векторы угловой скорости и углового ускорения тела. Выражение скорости точки вращающегося тела и ее касательного и нормального ускорений в виде векторных произведений.</p> <p>6. Плоскопараллельное (плоское) движение твердого тела. : Плоское движение твердого тела и движение плоской фигуры в ее плоскости. Уравнение движения плоской фигуры. Разложение движения плоской фигуры на поступательное вместе с полюсом и вращательное вокруг полюса. Независимость угловой скорости и углового ускорения фигуры от выбора полюса.</p> <p>Определение скорости любой точки плоской фигуры как геометрической суммы скорости полюса и скорости этой точки при вращении фигуры вокруг полюса. Теорема о проекциях скоростей двух точек фигуры (тела). Мгновенный центр скоростей.</p> <p>Определение скоростей точек плоской фигуры с помощью мгновенного центра скоростей. Определение ускорения любой точки плоской фигуры как геометрической суммы ускорения полюса и ускорения этой точки при вращении фигуры вокруг полюса. Понятие о мгновенном центре ускорений.</p> <p>7. Введение в динамику. Динамика-точки.:Предмет динамики. Основные понятия и определения: масса, материальная точка, сила. Силы, зависящие от времени, от положения точки и от ее скорости. Законы механики Галилея-Ньютона. Инерциальная система отсчета. Задачи динамики.</p> <p>Дифференциальные уравнения движений свободной и несвободной материальной точки в декартовых координатах. Естественные уравнения движения точки (уравнения в проекциях на оси</p>													
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

<p>естественного трехгранника).</p> <p>Две основные задачи динамики для материальной точки. Решение первой задачи динамики. Решение второй задачи динамики. Начальные условия. Постоянные интегрирования и их определение по начальным условиям.</p> <p>Теорема об изменении количества движения. Количество движения материальной точки. Элементарный импульс силы. Импульс силы за конечный промежуток времени и его проекции на координатные оси. Теорема об изменении количества движения материальной точки в дифференциальной и конечной формах.</p> <p>Теорема об изменении момента, количества движения. Момент количества движения материальной точки относительно центра и относительно оси, Теорема об изменении момента количества движения материальной точки.</p> <p>Теорема об изменении кинетической энергии. Кинетическая энергия материальной точки. Элементарная работа силы; аналитическое выражение элементарной работы. Работа силы на конечном перемещении точки ее приложения. Мощность . Работа силы тяжести, силы упругости и силы тяготения. Теорема об изменении кинетической энергии материальной точки в дифференциальной и конечной формах.</p> <p>8. Динамика механической системы и твердого тела. : Механическая система. Классификация сил, действующих на механическую систему: силы активные (задаваемые) и реакции связей; силы внешние и внутренние. Свойства внутренних сил. Масса системы. Центр масс; радиус-вектор и координата центра масс. Момент инерции твердого тела относительно оси; радиус инерции. Моменты инерции тела относительно плоскости и полюса. Теорема о моментах инерции относительно</p>													
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



	<p>движения твердого тела.  Дифференциальное уравнение вращения твердого тела вокруг неподвижной оси.  Физический маятник.  Дифференциальные уравнения плоского движения твердого тела.  9. Теория удара.:Явление удара. Ударная сила и ударный импульс. Действие ударной силы на материальную точку.  Теорема об изменении количества движения механической системы при ударе. Прямой центральный удар тела о неподвижную поверхность; упругий и неупругий удары.  Коэффициент восстановления при ударе и его опытное определение. Прямой центральный удар двух тел.  Теорема Карно.</p>									
1.1.	Статика твердого тела	3	16	6		10	6		Устный опрос, Тест, Практико-ориентированные задачи и ситуационные задачи	ОПК-1.1
1.2.	Кинематика точки	3	6	2		4	6		Устный опрос, Практико-ориентированные задачи и ситуационные задачи	ОПК-1.1
1.3.	Кинематика твердого тела	3	8	4	4		6		Устный опрос, Практико-ориентированные задачи и ситуационные задачи, Тест	ОПК-1.1
1.4.	Контрольная точка №1	3	2		2			КТ 1	Тест	
1.5.	Сложное движение точки и твердого тела	3	2		2		10		Устный опрос, Практико-ориентированные задачи и ситуационные задачи	ОПК-1.1
1.6.	Динамика точки и механической системы	3	8	4	4		6		Устный опрос, Практико-ориентированные задачи и ситуационные задачи, Тест	ОПК-1.1
1.7.	Контрольная точка №2	3	2		2			КТ 2	Тест	

1.8.	Аналитическая механика	3	4			4	6		Устный опрос, Практико-ориентированные задачи и ситуационные задачи	
1.9.	Теория удара	3	4	2	2		6		Контрольная работа	ОПК-1.1
1.10.	Контрольная точка №3	3	2		2			КТ 3	Тест	
1.11.	Малые колебания механической системы	3					8		Устный опрос, Практико-ориентированные задачи и ситуационные задачи	ОПК-1.1
	Промежуточная аттестация	Эк								
	Итого		144	18	18	18	54			
	Итого		144	18	18	18	54			

### 5.1. Лекционный курс с указанием видов интерактивной формы проведения занятий

Тема лекции (и/или наименование раздел) (вид интерактивной формы проведения занятий)/ (практическая подготовка)	Содержание темы (и/или раздела)	Всего, часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка
Статика твердого тела	<p>Предмет статики. Основные понятия статики: абсолютно твердое тело, сила, эквивалентные системы сил, равнодействующая, уравновешенная система сил. Силы внешние и внутренние. Аксиомы статики. Связи и реакции связей. Основные виды связей: гладкая плоскость, поверхность и опора, гибкая нить, цилиндрический шарнир (подшипник). Сферический шарнир (подпятник), невесомый стержень; реакции этих связей. Геометрический и аналитический способы сложения сил.</p> <p>Сходящиеся силы. Равнодействующая сходящихся сил. Геометрическое условие равновесия системы сходящихся сил. Аналитические условия равновесия пространственной и плоской систем сходящихся сил. Теорема о равновесии трех непараллельных сил.</p> <p>Пара сил. Момент пары сил как вектор. Теорема о сумме моментов сил, образующих пару, относительно любого центра. Теоремы об эквивалентности пар. Сложение пар, произвольно расположенных в пространстве. Условия равновесия системы пар. Теорема о параллельном переносе силы. Основная теорема статики о приведении системы сил к данному центру. Главный вектор и главный</p>	6/-

	<p>момент системы сил.</p> <p>Алгебраическая величина момента силы. Вычисление главного вектора и главного момента плоской системы сил. Частные случаи приведения плоской системы сил: приведение к паре сил, к равнодействующей и случай равновесия.</p> <p>Аналитические условия равновесия плоской системы сил. Три вида условий равновесия.</p> <p>Условия равновесия плоской системы параллельных сил. Теорема Вариньона о моменте равнодействующей.</p> <p>Сосредоточенные и распределенные силы. Силы, равномерно распределенные по отрезку прямой, и их равнодействующая Реакция жесткой заделки. Равновесие системы тел. Статически определимые и статически неопределимые системы.</p> <p>Момент силы относительно оси и его вычисление. Зависимость между моментами силы относительно центра и относительно оси, проходящей через этот центр Аналитические формулы для вычисления моментов силы относительно трех координатных осей. Вычисление главного вектора и главного момента пространственной системы сил. Частные случаи приведения пространственной системы сил: приведение к паре сил, к равнодействующей, к динамическому винту и случай равновесия.</p> <p>Аналитические условия равновесия произвольной пространственной системы сил. Условия равновесия пространственной системы параллельных сил. Теорема Вариньона о моменте равнодействующей относительно оси.</p> <p>Понятие о ферме. Аналитический и графический расчет ферм.</p> <p>Центр параллельных сил. Формулы для определения координат центра параллельных сил. Центр тяжести твердого тела; формулы для определения его координат. Координаты центров тяжести однородных тел (центры тяжести объема, площади и линии). Способы определения положения центров тяжести тел. Центры тяжести дуги окружности, треугольника и кругового сектора.</p> <p>Равновесие при наличии сил трения. Коэффициент трения. Предельная сила трения. Угол и конус трения.</p>	
Кинематика точки	<p>Предмет кинематики. Пространство и время в классической механике. Относительность механического движения. Система отсчета. Задачи кинематики.</p> <p>Векторный способ задания движения точки. Траектория точки. Скорость точки как</p>	2/-

	<p>производная ее радиуса вектора по времени. Ускорение точки как производная ее вектора скорости по времени.</p> <p>Координатный способ задания движения точки (в прямоугольных декартовых координатах). Определение траектории точки. Определение скорости и ускорения точки по их проекциям на координатные оси.</p> <p>Естественный способ задания движения точки. Естественный трехгранник. Алгебраическая величина скорости точки, Касательное и нормальное ускорения толчки. Равномерное и равнопеременное криволинейные движения точки; законы этих движений</p>	
Кинематика твердого тела	<p>Поступательное движение твердого тела. Теорема о траекториях, скоростях и ускорениях точек твердого тела при поступательном движении.</p> <p>Уравнение (или закон) вращательного движения твердого тела. Угловая скорость и угловое ускорение твердого тела. Законы равномерного и равнопеременного вращений.</p> <p>Скорость и ускорение точки твердого тела, вращающегося вокруг неподвижной оси. Векторы угловой скорости и углового ускорения тела. Выражение скорости точки вращающегося тела и ее касательного и нормального ускорений в виде векторных произведений.</p>	4/-
Динамика точки и механической системы	<p>Предмет динамики. Основные понятия и определения: масса, материальная точка, сила. Силы, зависящие от времени, от положения точки и от ее скорости.</p> <p>Законы механики Галилея-Ньютона. Инерциальная система отсчета. Задачи динамики.</p> <p>Дифференциальные уравнения движений свободной и несвободной материальной точки в декартовых координатах.</p> <p>Естественные уравнения движения точки (уравнения в проекциях на оси естественного трехгранника).</p> <p>Две основные задачи динамики для материальной точки. Решение первой задачи динамики. Решение второй задачи динамики. Начальные условия.</p> <p>Постоянные интегрирования и их определение по начальным условиям.</p> <p>Теорема об изменении количества движения. Количество движения материальной точки. Элементарный импульс силы. Импульс силы за конечный промежуток времени и его проекции на координатные оси.</p> <p>Теорема об изменении количества движения</p>	4/-

	<p>материальной точки в дифференциальной и конечной формах.</p> <p>Теорема об изменении момента, количества движения. Момент количества движения материальной точки относительно центра и относительно оси, Теорема об изменении момента количества движения материальной точки.</p> <p>Теорема об изменении кинетической энергии. Кинетическая энергия материальной точки. Элементарная работа силы; аналитическое выражение элементарной работы. Работа силы на конечном перемещении точки ее приложения. Мощность. Работа силы тяжести, силы упругости и силы тяготения. Теорема об изменении кинетической энергии материальной точки в дифференциальной и конечной формах.</p>	
Теория удара	<p>Явление удара. Ударная сила и ударный импульс. Действие ударной силы на материальную точку. Теорема об изменении количества движения механической системы при ударе. Прямой центральный удар тела о неподвижную поверхность; упругий и неупругий удары. Коэффициент восстановления при ударе и его опытное определение. Прямой центральный удар двух тел. Теорема Карно.</p>	2/-
Итого		18

### 5.2.1. Семинарские (практические) занятия с указанием видов проведения занятий в интерактивной форме

Наименование раздела дисциплины	Формы проведения и темы занятий (вид интерактивной формы проведения занятий)/(практическая подготовка)	Всего, часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка	
		вид	часы
Кинематика твердого тела	Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Плоское движение твердого тела. (Разбор конкретных ситуаций)	Пр	4/-/-
Контрольная точка №1	Контрольная точка №1	Пр	2/-/-
Сложное движение точки и твердого тела	Определение ускорения точки при сложном движении.	Пр	2/-/-
Динамика точки и механической системы	Общие теоремы динамики точки. (Разбор конкретных ситуаций)	Пр	4/-/-
Контрольная точка №2	Контрольная точка №2	Пр	2/-/-
Теория удара	Теория удара	Пр	2/-/-
Контрольная точка №3	Контрольная точка №3	Пр	2/-/-

Итого		
-------	--	--

### 5.2.2. Лабораторные занятия с указанием видов проведения занятий в интерактивной форме

Наименование раздела дисциплины	Формы проведения и темы занятий (вид интерактивной формы проведения занятий)/(практическая подготовка)	Всего, часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка	
		вид	часы
Статика твердого тела	Условия равновесия системы сходящихся сил. Условия равновесия системы сил, произвольно расположенных на плоскости. (Разбор конкретных ситуаций) Расчет плоских ферм. (Разбор конкретных ситуаций)	лаб.	10
Кинематика точки	Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Плоское движение твердого тела. (Разбор конкретных ситуаций)	лаб.	4
Аналитическая механика	Общее уравнение динамики.	лаб.	4

### 5.3. Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен

### 5.4. Самостоятельная работа обучающегося

Темы и/или виды самостоятельной работы	Часы
Приведение произвольной пространственной системы сил к простейшему виду. Равновесие произвольной пространственной системы сил. Случай параллельных сил.	6
Кинематика точки	6
Кинематика твердого тела	6
Сложное движение точки и твердого тела	10

Динамика точки и механической системы	6
Аналитическая механика	6
Теория удара	6
Малые колебания механической системы	8

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Теоретическая механика» размещено в электронной информационно-образовательной среде Университета и доступно для обучающегося через его личный кабинет на сайте Университета. Учебно-методическое обеспечение включает:

1. Рабочую программу дисциплины «Теоретическая механика».
2. Методические рекомендации для организации самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Теоретическая механика».
3. Методические рекомендации по выполнению письменных работ ( ) (при наличии).
4. Методические рекомендации по выполнению контрольной работы студентами заочной формы обучения (при наличии)
5. Методические указания по выполнению курсовой работы (проекта) (при наличии).

Для успешного освоения дисциплины, необходимо самостоятельно детально изучить представленные темы по рекомендуемым источникам информации:

№ п/п	Темы для самостоятельного изучения	Рекомендуемые источники информации (№ источника)		
		основная (из п.8 РПД)	дополнительная (из п.8 РПД)	метод. лит. (из п.8 РПД)
1	Статика твердого тела. Приведение произвольной пространственной системы сил к простейшему виду. Равновесие произвольной пространственной системы сил. Случай параллельных сил.	Л1.4	Л2.5	Л3.2
2	Кинематика точки. Кинематика точки	Л1.1	Л2.3	Л3.3
3	Кинематика твердого тела. Кинематика твердого тела	Л1.3	Л2.6	Л3.2
4	Сложное движение точки и твердого тела. Сложное движение точки и твердого тела	Л1.1	Л2.1	Л3.2
5	Динамика точки и механической системы. Динамика точки и механической системы	Л1.3	Л2.4	Л3.1
6	Аналитическая механика. Аналитическая механика	Л1.1	Л2.2	Л3.3
7	Теория удара. Теория удара	Л1.3	Л2.6	Л3.2
8	Малые колебания механической системы. Малые колебания механической системы	Л1.1	Л2.3	Л3.1

## 7. Фонд оценочных средств (оценочных материалов) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Теоретическая механика»

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

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	1		2		3		4	
		1	2	3	4	5	6	7	8
ОПК-1.1:Способен применять основные	Автоматика								x
	Гидравлика						x		

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	1		2		3		4	
		1	2	3	4	5	6	7	8
законы математических, естественнонаучных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии	Гидрология, климатология и метеорология			x					
	Математика	x	x	x					
	Материаловедение и технология конструкционных материалов		x	x					
	Мелиоративное почвоведение							x	
	Метрология, стандартизация и сертификация				x				
	Механика			x	x	x			
	Начертательная геометрия и инженерная графика		x	x					
	Ознакомительная практика (в том числе получение первичных навыков научно-исследовательской работы)		x						
	Теория механизмов и машин				x				
	Теплотехника					x			
	Физика	x	x	x					
	Химия	x							

## 7.2. Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения индикатора компетенций, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Оценка знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине «Теоретическая механика» проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений и навыков, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по её корректировке, а также для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания индивидуальной помощи обучающемуся.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Теоретическая механика» проводится в виде Экзамен.

За знания, умения и навыки, приобретенные студентами в период их обучения, выставляются оценки «ЗАЧТЕНО», «НЕ ЗАЧТЕНО». (или «ОТЛИЧНО», «ХОРОШО», «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО», «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» для дифференцированного зачета/экзамена)

Для оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в университете применяется балльно-рейтинговая система оценки качества освоения образовательной программы. Оценка проводится при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций обучающихся. Рейтинговая оценка знаний является интегрированным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков студентов по дисциплине.

## Состав балльно-рейтинговой оценки студентов очной формы обучения

Для студентов очной формы обучения знания по осваиваемым компетенциям формируются на лекционных и практических занятиях, а также в процессе самостоятельной подготовки.

В соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки, принятой в Университете студентам начисляются баллы по следующим видам работ:

№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций		Максимальное количество баллов
<b>3 семестр</b>			
КТ 1	Тест		10
КТ 2	Тест		10
КТ 3	Тест		10
<b>Сумма баллов по итогам текущего контроля</b>			<b>30</b>
Посещение лекционных занятий			20
Посещение практических/лабораторных занятий			20
Результативность работы на практических/лабораторных занятиях			30
<b>Итого</b>			<b>100</b>
№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижений компетенций	Максимальное количество баллов	Критерии оценки знаний студентов
<b>3 семестр</b>			
КТ 1	Тест	10	"10" - 15 правильных ответов "9" - 14 правильных ответов "8" - 12-13 правильных ответов "7" - 11 правильных ответов "6" - 9-10 правильных ответов "5" - 8 правильных ответов "4" - 6-7 правильных ответов "3" - 5 правильных ответов "2" - 3-4 правильных ответа "1" - 1-2 правильных ответа
КТ 2	Тест	10	"10" - 15 правильных ответов "9" - 14 правильных ответов "8" - 12-13 правильных ответов "7" - 11 правильных ответов "6" - 9-10 правильных ответов "5" - 8 правильных ответов "4" - 6-7 правильных ответов "3" - 5 правильных ответов "2" - 3-4 правильных ответа "1" - 1-2 правильных ответа
КТ 3	Тест	10	"10" - 15 правильных ответов "9" - 14 правильных ответов "8" - 12-13 правильных ответов "7" - 11 правильных ответов "6" - 9-10 правильных ответов "5" - 8 правильных ответов "4" - 6-7 правильных ответов "3" - 5 правильных ответов "2" - 3-4 правильных ответа "1" - 1-2 правильных ответа

## **Критерии и шкалы оценивания результатов обучения на промежуточной аттестации**

При проведении итоговой аттестации «зачет» («дифференцированный зачет», «экзамен») преподавателю с согласия студента разрешается выставлять оценки («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «зачет») по результатам набранных баллов в ходе текущего контроля успеваемости в семестре по выше приведенной шкале.

В случае отказа – студент сдает зачет (дифференцированный зачет, экзамен) по приведенным выше вопросам и заданиям. Итоговая успеваемость (зачет, дифференцированный зачет, экзамен) не может оцениваться ниже суммы баллов, которую студент набрал по итогам текущей и промежуточной успеваемости.

При сдаче (зачета, дифференцированного зачета, экзамена) к заработанным в течение семестра студентом баллам прибавляются баллы, полученные на (зачете, дифференцированном зачете, экзамене) и сумма баллов переводится в оценку.

## **Критерии и шкалы оценивания ответа на экзамене**

Сдача экзамена может добавить к текущей балльно-рейтинговой оценке студентов не более 20 баллов:

Содержание билета	Количество баллов
Теоретический вопрос №1	до 7
Теоретический вопрос №2	до 7
Задача (оценка умений и	до 6
Итого	20

## **Критерии оценки ответа на экзамене**

Теоретические вопросы (вопрос 1, вопрос 2)

7 баллов выставляется студенту, полностью освоившему материал дисциплины или курса в соответствии с учебной программой, включая вопросы рассматриваемые в рекомендованной программой дополнительной справочно-нормативной и научно-технической литературы, свободно владеющему основными понятиями дисциплины. Требуется полное понимание и четкость изложения ответов по экзаменационному заданию (билету) и дополнительным вопросам, заданных экзаменатором. Дополнительные вопросы, как правило, должны относиться к материалу дисциплины или курса, не отраженному в основном экзаменационном задании (билете) и выявляют полноту знаний студента по дисциплине.

5 балла заслуживает студент, ответивший полностью и без ошибок на вопросы экзаменационного задания и показавший знания основных понятий дисциплины в соответствии с обязательной программой курса и рекомендованной основной литературой.

3 балла дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.

2 балла дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

1 балл дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

0 баллов - при полном отсутствии ответа, имеющего отношение к вопросу.

#### Оценивание задачи

6 баллов Задачи решены в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности.

5 баллов Задачи решены с небольшими недочетами.

4 балла Задачи решены с небольшими недочетами.

3 балла Задачи решены не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы.

2 балла Задачи решены не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы.

1 баллов Задачи решены частично, с большим количеством вычислительных ошибок, объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

0 баллов Задачи не решены или работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

Перевод рейтинговых баллов в пятибалльную систему оценки знаний обучающихся:  
для экзамена:

- «отлично» – от 89 до 100 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному;

- «хорошо» – от 77 до 88 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками;

- «удовлетворительно» – от 65 до 76 баллов – теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки;

- «неудовлетворительно» – от 0 до 64 баллов - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к существенному повышению качества выполнения учебных заданий

### 7.3. Примерные оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Теоретическая механика»

#### Структура заданий в экзаменационном билете

В экзаменационном билете студенту выдается три вопроса (задания). Два первых вопроса являются теоретическими и выбираются из списка, третий – задача. Вопросы (задания) выбираются из разных разделов произвольным образом. Не допускается выдача трех одинаковых вопросов (заданий) нескольким студентам.

#### Раздел: СТАТИКА

1. Основные понятия и аксиомы статики.
2. Простейшие теоремы статики.
3. Виды связей и их реакции.
4. Система сходящихся сил. Условия равновесия системы сходящихся сил.
5. Моменты силы относительно точки и оси. Связь момента силы относительно точки оси.
6. Пара сил и ее элементы. Теорема об эквивалентности двух сил, расположенных в одной плоскости.
7. Теорема о переносе пары сил в параллельную плоскость.
8. Векторный момент пары сил. Теорема о сумме моментов сил пары.
9. Сложение пар сил. Условия равновесия пар сил.
10. Приведение силы к заданному центру.

11. Приведение произвольной системы сил к силе и паре сил.
12. Главный вектор и главный момент системы сил.
13. Условия равновесия системы сил
14. Различные формы условий равновесия плоской системы сил.
15. Изменение главного момента при изменении центра приведения пространственной системы сил.
16. Теорема о моменте равнодействующей (теорема Вариньона).
17. Приведение системы сил к силовому винту (динаме).
18. Трение скольжение. Законы Кулона. Угол и конус трения. Равновесие при наличии сил трения.
19. Трение качения. Законы трения качения.
20. Центр системы параллельных сил. Координаты центра параллельных сил.
21. Центр тяжести тел. Координаты центров тяжести однородных тел (центры тяжести объема, площади и линии).
22. Способы определения положения центров тяжести тел.
23. Центр тяжести дуги окружности, треугольника, кругового сектора.

#### Раздел: КИНЕМАТИКА

1. Предмет кинематики. Основные понятия и определения. Система отсчета.
2. Кинематика точки. Скорость и ускорение точки. Три способа изучения движения точки.
3. Векторный и координатный способы изучения движения точки.
4. Естественный способ изучения движения точки.
5. Поступательное движение твердого тела: теорема о траекториях, скоростях и ускорениях точек тела в поступательном движении: уравнения поступательного движения.
6. Вращательное движение твердого тела; уравнение вращения; угловая скорость и угловое ускорение.
7. Скорости и ускорения точек тела, вращающегося вокруг неподвижной оси; векторное выражение скорости и ускорения.
8. Плоское движение тела; свойства плоского движения; разложение плоского движения тела на поступательное и вращательное; уравнение плоского движения.
9. Теорема о скоростях точек плоской фигуры.
10. Мгновенный центр скоростей (МЦС). Определение скоростей точек плоской фигуры с помощью МЦС; различные случаи определения положения МЦС.
11. Теорема об ускорениях точек плоской фигуры. Понятие о мгновенном центре ускорений.
12. Движение твердого тела, имеющего одну неподвижную точку. Углы Эйлера. Уравнения движения тела вокруг неподвижной точки.
13. Мгновенная ось вращения тела. Векторы угловой скорости и углового ускорения тела.
14. Определение скоростей точек тела при сферическом движении. Формула Эйлера.
15. Определение ускорений точек тела при сферическом движении. Теорема Ривальса.
16. Общий случай движения свободного твердого тела. Уравнения движения свободного твердого тела.
17. Разложение движения свободного твердого тела на поступательное движение вместе с полюсом и движение вокруг полюса.
18. Определение скоростей и ускорений точек свободного твердого тела.
19. Сложное движение точки. Относительное, переносное и абсолютное движение точки; теорема о сложении скоростей.
20. Абсолютная и относительная производные от вектора. Формула Бура.
21. Теорема о сложении ускорений (теорема Кориолиса). Правило Жуковского.
22. Ускорение Кориолиса. Модуль и направление ускорения Кориолиса.
23. Сложное движение твердого тела. Сложение поступательных движений.
24. Сложение мгновенных вращений твердого тела вокруг пересекающихся осей.
25. Сложение мгновенных вращений твердого тела вокруг параллельных осей (случай, когда вращения направлены в одну сторону).

26. Сложение мгновенных вращений твердого тела вокруг параллельных осей (случай, когда вращения направлены в разные стороны, а модули их угловых скоростей не равны).

27. Сложение мгновенных вращений твердого тела вокруг параллельных осей (случай, когда вращения направлены в разные стороны, а модули их угловых скоростей равны).

#### Раздел: ДИНАМИКА

1. Что изучает динамика?
2. Основные понятия динамики. Основные законы динамики.
3. Прямая (первая) и обратная (вторая) основные задачи динамики.
4. Дифференциальные уравнения движения точки в декартовой и естественной системах координат.
5. Дифференциальные уравнения вращательного движения твердого тела.
6. Дифференциальные уравнения относительного движения точки и механической системы.
7. Прямолинейные колебания материальной точки (гармонические колебания, затухающие колебания и вынужденные колебания).
8. Механическая система. Дифференциальные уравнения движения механической системы.
9. Центр масс механической системы.
10. Моменты инерции твердых тел. Теорема Гюйгенса.
11. Моменты инерции простейших однородных тел (стержень, тонкий обруч, круглый диск, прямоугольная пластина).
12. Количество движения материальной точки и системы.
13. Теорема об изменении количества движения материальной точки и системы.
14. Теорема о движении центра масс механической системы.
15. Теорема об изменении кинетического момента материальной точки и системы.

#### Законы сохранения.

16. Принцип Даламбера. Принцип возможных перемещений. Число степеней свободы системы. Общее уравнение динамики.
17. Обобщенные координаты и скорости, их связь с числом степеней свободы. Обобщенные силы. Условия равновесия в обобщенных координатах.
18. Уравнение Лагранжа II рода. Понятие об устойчивости равновесия.
19. Малые колебания системы с одной степенью свободы. Малые колебания системы с двумя степенями свободы.
20. Основы теории удара. Основное уравнение теории удара. Общие теоремы теории удара.
21. Коэффициент восстановления при ударе.
22. Теорема Карно. Абсолютно упругий и абсолютно неупругий удар.

Оценивание знаний, умений и навыков по учебной дисциплине осуществляется посредством использования следующих видов оценочных средств:

- Тест,
- Практико-ориентированные задачи,
- Реферат,
- Дискуссия,
- Письменная контрольная работа (контрольная точка),
- Экзамен.

#### Решение заданий в тестовой форме

Решение заданий в тестовой форме осуществляется с целью проверки уровня знаний студента методов моделирования и их применения в профессиональной деятельности.

Преподаватель определяет студентам исходные данные для подготовки к тестированию: называет разделы (темы, вопросы), по которым будут задания в тестовой форме, теоретические источники (с точным указанием разделов, тем) для подготовки.

В случае компьютерного тестирования каждому студенту отводится на тестирование 40 минут, по 2 минуты на каждое задание. Для каждого студента 20 заданий определяются

компьютером путем случайной выборки из базы тестовых заданий. Результат выдается немедленно по окончании теста. До окончания теста студент может еще раз просмотреть все свои ответы на задания и при необходимости внести коррективы.

При прохождении тестирования пользоваться конспектами лекций, учебниками, и иными материалами не разрешено.

Выполнение практико-ориентированных задач.

Выполнение практико-ориентированных задач предусмотрено по каждой теме дисциплины с целью проверки уровня студента по владению навыками, предусмотренными формируемыми компетенциями.

Студенту объявляется условие задачи, выполнение которого он излагает письменно. Длительность выполнения задания - 15-20 минут.

При оценке выполнения задачи анализируется понимание студентом практико-ориентированного задания, способность выбора методов его решения, обоснованность рационального решения поставленной задачи,

нестандартность решения, творческий подход.

Реферат

По дисциплине предусмотрена подготовка реферата, сопровождаемого презентацией, для получения поощрительных баллов к промежуточной аттестации. Реферат - продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

Предусмотрена подготовка не более трех рефератов на одного обучающегося.

Дискуссия

Дискуссия с обучающимися предусмотрено по каждой теме дисциплины и проводится с целью выяснения объема знаний по формируемым компетенциям.

Контрольная работа

Знания, умения и навыки по формируемым компетенциям оцениваются по результатам выполнения письменных контрольных работ (контрольные точки), которые включают теоретический вопрос (оценка знаний) и практико-ориентированные задания (оценка умений и навыков).

Предусмотрено написание двух контрольных работ, по всем темам дисциплины.

Темы рефератов

1. Методы расчета ферм при подвижной нагрузке.
2. Применение методов графостатики в расчетах плоских конструкций.
3. Задачи статики гибкой нити в инженерном деле.
4. Матричные методы расчета равновесия конструкций под действием пространственной системы сил.
5. Проблемы устойчивости движения манипуляционных роботов.
6. Применения принципа Даламбера в инженерных расчетах сложных много массных систем.
7. Исследования динамики центробежных регуляторов в автоматических системах управления.
8. Исследование гироскопического эффекта в механических системах с инерционными движителями.
9. Динамическое моделирование колебательных систем силового агрегата.
10. Исследование крутильных колебаний много массных систем матричным методом.
11. Моделирование вынужденных крутильных колебаний судовых валопроводов с двигателем внутреннего сгорания.
12. Исследование движения пневматического колеса транспортной машины.
13. Определение параметров упруго-амортизационной системы грузового автомобиля при его комфортабельном движении.
14. Роль инерции в теории и практике машиностроения и транспорта.
15. Исследования движения тел переменной массы, моделирующих различного назначения машины.

16. Исследование динамики реактивного судна.
17. Устойчивость движения твердого тела и системы с точки зрения классической механики и синергетики.
18. Ударные явления в динамике транспортных средств.
19. Исследование колебаний механических систем со многими степенями свободы.
20. Исследование динамики механических систем, на которую воздействуют кратковременные нагрузки.
21. Вопросы механики управляемого тела – программные законы движения транспортных средств без водителя.
22. Избранные вопросы теории автоколебаний и параметрического резонанса.
23. Определение резонансных зон судна в различных режимах его движения.
24. Выявление колебаний в плоских рычажных механизмах.
25. Задача о движении газового потока в аэродинамической трубе.
26. Динамические уравнения объектов в криволинейных координатах.
27. Применение принципов динамики при исследовании движения механических систем со многими степенями свободы.
28. Исследование движения тел в жидкой и газообразной среде.
29. Динамические процессы в трансмиссиях автомобилях.
30. Вопросы устойчивости и управляемости автомобиля при поворотах.

Критерии оценки:

- 5 баллов ставится (максимальное количество баллов), если выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.
- 4 балла – основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.
- 3 балла – имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.
- 2 балла – тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.
- 0 баллов – реферат студентом не представлен.

Темы для дискуссий

Возможность дискуссии предполагает умение высказать собственную идею, предложить свой путь решения, аргументировано отстаивать свою точку зрения, связно излагать мысли. Полезны следующие задания: составление плана решения задачи, поиск другого способа решения, проведение выкладок в обратном порядке, реферативные или творческие доклады студентов: фрагмент теоретического материала, интересный пример, нестандартная задача. Студентам предлагается сравнить и проанализировать варианты решения, обсудить доклад, высказать своё мнение, задать вопросы.

Вопросы, вынесенные на дискуссию:

1. Выбор методов расчета ферм.
2. Использование метода Виллиса для определения кинематических величин в дифференциальных и планетарных передачах.
3. Выбор подходящей системы координат для исследования кинематики роботов.
4. Графический способ исследования движения точки.
5. Векторный метод кинематического анализа рычажных механизмов.
6. Причины отклонения свободно падающего тела от вертикали к востоку.
7. Определение динамических реакций в подшипниках вращающегося тела.
8. Уравновешивание вращающихся звеньев механизмов.

9. Исследование движение механизма с помощью уравнения кинетической энергии.
10. Экспериментальное определение коэффициента восстановления при ударе.

Критерии оценки:

- - 5 баллов выставляется студенту, если он являлся активным участником дискуссии, задавал вопросы, подготовил доклад, сообщение или представил собственное решение поставленных вопросов;
- - 4 балла выставляется студенту, если он принимал участие в дискуссии, задавал вопросы и представил сообщение на тему с замечаниями или недочетами;
- - 3 балла, если он принимал участие в дискуссии без специальной подготовки, задавал вопросы (3 балла);
- - 0 балла если он присутствовал на занятии, но в дискуссии не участвовал

Контрольные работы

Задания №1 « Определение реакций опор составной конструкции».

Конструкция состоит из двух частей. Установить, при каком способе соединения двух частей конструкции модуль реакции, указанный на рис. 3.0 – 3.9, НАИМЕНЬШИЙ, и для этого варианта конструкции определить реакции опор и соединения С.

На рис. 3.0 – 3.9 показан первый способ соединения С – с помощью шарнира. Второй способ соединения – с помощью скользящей заделки, показан в табл. 2. (прилагается)

Порядок оценки контрольных работ

Положительная оценка по дисциплине «Теоретическая механика» выставляется только при условии успешной сдачи контрольной работы на оценку не ниже «удовлетворительно».

При оценке качества выполнения и уровня обсуждения работы целесообразно руководствоваться тем, что должны быть соблюдены безусловные требования к работе: соответствие содержания и оформления работы методическим указаниям кафедры, отсутствие принципиальных ошибок.

В оценке качества выполнения и уровня защиты работы максимальной суммой баллов 100 отдельным составляющим могут принадлежать следующие веса.

Критерии оценки контрольных работ

№ п/п	Критерий	Максимальное значение в баллах
1	Подбор необходимых литературных источников, полнота и обоснованность выбора алгоритма решения	10
2	Выполнение необходимых и правильных расчетов, дополненных графическим материалом, анализом и обоснованными выводами	15
3	Содержание работы	10
4	Компонент своевременности(не позже чем за 10 рабочих дней до зачетной недели)	10
5	Защита работы	55
Итого		100

Работа допускается к защите, если в сумме по пунктам 1-4 набрано 40 баллов.

## Примерный перечень тестовых заданий для контрольной точки №1

1 Что такое материальная точка?

- 1) тело, размерами которого в данной задаче можно пренебречь;
- 2) тело, состояние которого учитывается в данной задаче;
- 3) физическое тело, движущееся равномерно и прямолинейно;
- 4) тело, равновесие которого рассматривается в данной задаче;
- 5) тело, на которое действуют внешние силы.

2 Под равновесием понимают -

- 1) состояние абсолютного покоя или состояние равномерного прямолинейного движения;
- 2) состояние абсолютного покоя;
- 3) состояние равномерного прямолинейного движения;
- 4) состояние равномерного движения тела.

3 Что такое абсолютно твердое тело?

- 1) физическое тело, в котором расстояние между двумя его любыми точками всегда остается неизменным;
- 2) тело, размерами которого в данной задаче можно пренебречь;
- 3) физическое тело, равновесие которого рассматривается в задаче;
- 4) тело, находящееся в равновесии под действием приложенных сил;
- 5) тело, движение которого рассматривается в задаче.

4 Что называется силой?

- 1) мера механического взаимодействия физических тел;
- 2) характер взаимодействия тел;
- 3) характеристика воздействия одного тела на другое тело;
- 4) мера взаимодействия тел;
- 5) мера взаимодействия различных тел.

5 Что называется силой?

- 1) мера механического взаимодействия физических тел;
- 2) характер взаимодействия тел;
- 3) характеристика воздействия одного тела на другое тело;
- 4) мера взаимодействия тел;
- 5) мера взаимодействия различных тел.

6 Что называется проекцией силы на ось?

- 1) отрезок, заключенный между двумя перпендикулярами, проведенными от начала и конца вектора силы на данную ось;
- 2) отрезок силы на оси;
- 3) прямая, показывающая начало и конец вектора силы;
- 4) линия, полученная на оси при опускании прямой от начала и конца вектора силы;
- 5) прямая, показывающая направление силы.

7 Что такое пара сил?

- 1) совокупность двух равных сил, не расположенных на одной прямой и направленных в

противоположные стороны;

2) две равные силы, расположенные на одной прямой две неравные силы, направленные в противоположные стороны;

3) две силы, равные по величине и направленные в противоположные стороны;

8 Что такое момент пары сил?

1) величина, взятая со знаком плюс или минус и равная произведению модуля одной из сил пары на плечо;

2) произведение силы на плечо;

3) произведение модуля силы на плечо;

4) произведение одной из сил пары на плечо;

5) произведение силы на расстояние до данной точки.

9 Что называется моментом силы относительно точки?

1) величина, взятая со знаком плюс или минус и равная произведению модуля силы на плечо;

2) величина, равная произведению силы на плечо;

3) произведение силы на плечо;

4) произведение силы на кратчайшее расстояние от линии действия силы до центра моментов;

5) величина, равная произведению силы на расстояние.

10 Момент силы относительно точки считается положительным-

1) если под действием силы тело поворачивается относительно центра моментов против часовой стрелки;

2) если под действием силы тело поворачивается по часовой стрелке;

3) если тело стремится повернуться против часовой стрелки;

4) если тело перемещается относительно точки по часовой стрелке;

5) если тело перемещается относительно точки против.

11 Что называется плечом момента силы?

1) кратчайшее расстояние от центра момента до линии действия силы;

2) расстояние от силы до точки;

3) расстояние от точки приложения силы до центра момента;

4) наименьшее расстояние от линии действия силы до любой точки;

5) наибольшее расстояние от силы до центра момента.

12 Как определяется момент силы относительно оси?

1) величина, взятая со знаком плюс или минус и равная произведению проекции силы на плоскость, перпендикулярную к оси, на кратчайшее расстояние от точки приложения силы до оси;

2) произведение модуля силы на плечо;

3) произведение величины силы на кратчайшее расстояние до оси;

4) произведение модуля силы на кратчайшее расстояние до оси;

5) произведение проекции силы на кратчайшее расстояние до оси.

13 В каком случае момент силы относительно оси равен нулю?

1) если линия действия силы пересекает ось, параллельна оси;

2) если линия действия силы пересекает ось;

3) если линия действия силы параллельна оси;

4) если линия действия силы пересекает плоскость;

5) если линия действия силы пересекает точку.

14 Укажите неверные условия равновесия плоской системы сходящихся сил.

15 Укажите, как формулируется теорема о трех силах.

1) Если линии действия трех непараллельных сил, приложенных к абсолютно твердому телу, пересекаются в одной точке, то тело находится в равновесии.

2) Если тело под действием трех непараллельных сил, лежащих в одной плоскости, находится в равновесии, то линии действия этих сил пересекаются в одной точке.

3) Если тело под действием трех сил находится в равновесии, то линии действия этих сил пересекаются в одной точке.

4) Если к телу приложены три непараллельные силы, лежащие в одной плоскости, то линии действия этих сил пересекаются в одной точке.

16 Укажите, чему равен момент силы  $\vec{F}$  относительно центра  $O$ .

1)  $M_O(\vec{F}) = -F \cdot OA$ .

2)  $M_O(\vec{F}) = -F \cdot OB$ .

3)  $M_O(\vec{F}) = -F \cdot OC$ .

4)  $M_O(\vec{F}) = -F \cdot BC$ .

17 Определить величину главного вектор сил  $P, Q, F$ , если  $P=F=5\text{Н}$ ,  $Q = 10\text{Н}$ .

1)  $R = 20\text{Н}$ .

2)  $R = 10\text{Н}$ .

3)  $R = 5\sqrt{3}\text{Н}$ .

4)  $R = 5\text{Н}$ .

18 Укажите условия равновесия произвольной плоской системы сил.

19 Укажите правильную формулу для определения модуля равнодействующей пространственной системы сходящихся сил.

20 Укажите геометрические условия равновесия произвольной пространственной системы сил.

### Примерный перечень тестовых заданий для контрольной точки №2

1 Найти проекцию силы  $F$  на ось  $OX$ .

2 Какая формула для вычисления угловой скорости неверна?

3 По какой формуле вычисляется модуль скорости точки при координатном способе задания движения?

4 По какой формуле в общем случае задания движения вычисляется модуль скорости точки при естественном способе задания движения?

5 Что характеризует нормальное ускорения точки?

1) Изменение вектора скорости точки с течением времени.

2) Изменение величины скорости с течением времени.

3) Изменение направления скорости с течением времени.

4) Изменение вектора перемещения точки с течением времени.

6 В каком случае нормальное ускорение равно нулю?

1) При прямолинейном движении точки.

2) При движении точки по окружности.

3) При равномерном движении точки.

4) При криволинейном равномерном движении точки.

7 В каком случае касательное ускорение точки равно нулю?

- 1) При прямолинейном движении точки.
- 2) При движении точки по окружности.
- 3) При криволинейном неравномерном движении точки.
- 4) При криволинейном равномерном движении точки.

8 Укажите, какое движение совершает точка, если

- 1) Криволинейное ускоренное.
- 2) Прямолинейное ускоренное.
- 3) Криволинейное равномерное.
- 4) Прямолинейное равномерное.

9 Укажите, какое движение совершает точка, если

- 1) Криволинейное ускоренное.
- 2) Прямолинейное равнопеременное.
- 3) Криволинейное равномерное.
- 4) Прямолинейное равномерное.

10 Укажите, какое движение совершает точка, если

- 1) Криволинейное ускоренное.
- 2) Прямолинейное ускоренное.
- 3) Криволинейное равномерное.
- 4) Прямолинейное равномерное.

11 По заданному уравнению движения точки определить касательное ускорение.

12 По заданным уравнениям движения точки определить касательное ускорение точки.

13 Точка движется по прямой по закону. Определить модуль полного ускорения точки.

- 1)  $a = 18t$ ;
- 2)  $a = 9t^2$ ;
- 3)  $a = 18$ ;
- 4)  $a = 6t^2$ ;

14 Какое движение называется поступательным?

- 1) Движение тела, при котором каждая его точка движется прямолинейно.
- 2) Движение тела, при котором любая прямая, проведенная на теле, во время движения остается параллельной своему первоначальному положению.
- 3) Движение тела, при котором все точки тела движутся в плоскостях, параллельных некоторой неподвижной плоскости.
- 4) Движение тела, при котором всякая прямая, проведенная на теле, движется в плоскости, параллельной некоторой неподвижной плоскости.

15 Сформулируйте основные свойства поступательного движения твердого тела.

- 1) Все точки тела имеют одинаковые скорости и ускорения.
- 2) Все точки тела описывают одинаковые траектории и имеют геометрически равные скорости.
- 3) Все точки тела имеют одинаковые траектории и имеют в каждый момент времени геометрически равные скорости и ускорения.
- 4) Все точки тела описывают одинаковые траектории и имеют равные по модулю скорости и ускорения.

16 Укажите уравнение равномерного движения тела.

17 Какие уравнения определяют плоско-параллельное (плоское) движение твердого тела?

18 Определить угловое ускорение  $\varepsilon$  диска радиусом  $R = 6$  см, если центр диска движется по закону см.

- 1)  $\varepsilon = 0$ ;
- 2)  $\varepsilon = t$  рад/с<sup>2</sup>;
- 3)  $\varepsilon = 1$  рад/с<sup>2</sup>;
- 4)  $\varepsilon = 6$  рад/с<sup>2</sup>.

19 Касательное ускорение точки возникает при ...

- 1) равномерном движении.
- 2) ускоренном движении.
- 3) криволинейном равномерном движении.
- 4) криволинейном ускоренном движении.

20 Нормальное ускорение точки определяется по формуле:

### Примерный перечень тестовых заданий для контрольной точки №3

1 Мгновенный центр скоростей это:

- 1) точка, скорость которой равна нулю.
- 2) центр тяжести тела.
- 3) точка, скорость которой не равна нулю.
- 4) точка, скорость которой постоянна.

2 В каком случае касательное ускорение точки равно нулю?

- 1) При прямолинейном движении точки.
- 2) При движении точки по окружности.
- 3) При криволинейном неравномерном движении точки.
- 4) При криволинейном равномерном движении точки.

3 Количество движения точки определяется по формуле –

4 Явление резонанса это ...

- 1) совпадение собственной частоты с частотой вынуждающей силы.
- 2) несовпадение частот собственной и частоты вынуждающей силы.
- 3) увеличение собственной частоты колебаний.
- 4) уменьшение собственной частоты колебаний.

5 Кинетическая энергия тела, движущегося плоскопараллельно, определяется по формуле

...

6 Работа силы, это ...

- 1) величина векторная.
- 2) величина скалярная.
- 3) произведение массы тела на его ускорение.
- 4) другое.

7 Свободные гармонические колебания, это колебания

- 1) под действием вынуждающей силы.
- 2) с учетом сил сопротивления среды.
- 3) при отсутствии сил сопротивления и вынуждающей силы.
- 4) под действием вынуждающей силы и с учетом сил сопротивления среды.

8 Тело А движется по шероховатой горизонтальной плоскости под действием силы Q. Чему равно ускорение тела А, если  $F_{тр} = Q = 3a$ ?

- 1)  $3$  см/с<sup>2</sup>.

- 2)  $0 \text{ см/с}^2$ .
- 3)  $g$ .
- 4)  $.$
- 5)  $.$

9 Какое движение материальной точки описывает данное дифференциальное уравнение:

- 1) Свободные колебания.
- 2) Затухающие колебания.
- 3) Вынужденные колебания.
- 4) Вынужденные колебания с учетом сил сопротивления.
- 5) Аperiodическое движение.

10 Какое движение совершает материальная точка, если она движется по закону:

- 1) Свободные колебания.
- 2) Затухающие колебания.
- 3) Вынужденные колебания.
- 4) Вынужденные колебания (случай резонанса).
- 5) Аperiodическое движение.

11 Тело движется по шероховатой наклонной плоскости. Чему равна равнодействующая  $R$  сил, приложенных к телу?

12 Тяжелая материальная точка может перемещаться в вертикальной плоскости из положения А в положение В по дуге окружности 1 или по дуге окружности 2. Будет ли работа силы тяжести точки одинакова при этих перемещениях?

- 1) Работа на перемещении по дуге 1 больше, чем работа на перемещении по дуге 2.
- 2) Работа на перемещении по дуге 1 меньше, чем работа на перемещении по дуге 2.
- 3) Работы одинаковы.

13 Какая зависимость существует между угловой скоростью вращающегося тела и числом его оборотов в минуту?

- 1)  $\omega = \pi n / 30$ ;
- 2)  $\omega = \pi n / 60$ ;
- 3)  $\omega = 2\pi n / 30$ ;
- 4)  $\omega = \pi n$ ;
- 5)  $\omega = 30 / \pi n$ .

14 Как изображается угловая скорость тела в виде вектора?

- 1) Вектор направлен вдоль оси вращения, чтобы глядя с его конца был виден поворот тела против хода часовой стрелки;
- 2) Вектор направлен вдоль оси вращения, чтобы глядя с его конца был виден поворот тела по ходу часовой стрелки;
- 3) Вектор направлен перпендикулярно оси вращения;
- 4) Вектор направлен параллельно оси вращения.

15 В чем состоит теорема о сложении скоростей (сложное движение точки)?

- 1) Абсолютная скорость точки равна переносной скорости;
- 2) Абсолютная скорость точки равна относительной скорости;
- 3) Абсолютная скорость точки складывается из алгебраической суммы относительной и переносной скоростей;
- 4) Абсолютная скорость точки складывается из векторной суммы относительной и переносной скоростей.

16 Траекторией движущейся точки является ...

- 1) Воображаемая;
- 2) Кривая;

- 3) Прямая;
- 4) Линия.

17 Если движение точки задано координатным способом, то для нахождения уравнения траектории движения ...

- 1) Исключить из уравнений движения время;
- 2) По теореме Пифагора;
- 3) Построить график движения;
- 4) Найти производные по времени.

18 Нормальное ускорение меняет скорость по ...

- 1) Величине;
- 2) Направлению;
- 3) По величине и направлению;
- 4) Не меняет.

19 Точка движется равномерно по окружности радиуса 4 м со скоростью 10 м/с. Полное ускорение при этом равно:

- 1) 2,5 м/с;
- 2) 25 м/с;
- 3) 40 м/с;
- 4) 250 м/с.

20 При пуске паровой турбины угол поворота ее диска изменяется по закону  $\varphi = \pi \cdot 3t$  рад. Угловая скорость диска паровой турбины при  $t = 1$  с равна: (рад/с):

- 1)  $\pi$ ;
- 2)  $2\pi$ ;
- 3)  $3\pi$ ;
- 4)  $4\pi$ .

#### Комплект практико-ориентированных задач

Задача 1. Однородная прямоугольная крышка веса  $P = 400$  Н удерживается при открытой на  $60^\circ$  над горизонтом противовесом  $Q$ . Определить, пренебрегая трением на блоке  $D$ , вес  $Q$  и реакции шарниров  $A$  и  $B$ , если блок  $D$  укреплен на одной вертикали с  $A$  и  $AD = AC$

Задача 2. На горизонтальный вал  $AB$  насажены зубчатое колесо  $C$  радиуса 1 м и шестерня  $D$  радиуса 10 см. Другие размеры указаны на рисунке. К колесу  $C$  по направлению касательной приложена горизонтальная сила  $P = 100$  Н, а к шестерне  $D$ , также по касательной, приложена вертикальная сила  $Q$ . Определить силу  $Q$  и реакции подшипников  $A$  и  $B$  в положении равновесия.

Задача 3. Копровая баба падает с высоты 2,5 м, а для ее поднятия на ту же высоту требуется втрое больше времени, чем на падение. Сколько ударов она делает в минуту, если считать, что свободное падение копровой бабы совершается с ускорением  $9,81$  м/с<sup>2</sup> ?

Задача 4. Поезд движется со скоростью 72 км/ч; при торможении он получает замедление, равное  $0,4$  м/с<sup>2</sup>. Найти, за какое время до прихода поезда на станцию и на каком от нее расстоянии должно быть начато торможение.

Задача 5. Вал радиуса  $R = 10$  см приводится во вращение гирей  $P$ , привешенной к нему нити. Движение гири выражается уравнением  $x = 100 t^2$ , где  $x$  - расстояние гири от места схода нити с поверхности вала выраженное в сантиметрах,  $t$  - время в секундах. Определить угловую скорость  $\omega$  и угловое  $\varepsilon$  ускорение вала, а также полное ускорение  $a$  точки на поверхности вала в момент  $t$ .

Задача 6. Кривошип  $OA$  вращается с постоянной угловой скоростью  $\omega$ . Найти скорость середины  $M$  шатуна кривошипно-шатунного механизма и скорость ползуна  $B$  в зависимости от времени, если  $OA = AB = a$ .

Задача 7. Определить для заданного положения механизма скорости и ускорения его точек, угловые скорости и угловые ускорения его звеньев, приняв угловую скорость кривошипа  $AB$

постоянной.

Дано:  $\varphi=45^\circ$ ,  $\omega=2 \text{ с}^{-1}$ ,  
 $l_{OA}=0,02 \text{ м}$ ,  $l_{AB}=0,07 \text{ м}$ ,  
 $l_{AC}=0,03 \text{ м}$ ,  $l_{BC}=0,05 \text{ м}$ ,  
 $e=0,01 \text{ м}$ .

Задача 8. Посевной агрегат движется по горизонтальному участку поля с постоянной рабочей скоростью  $V_{agr}=7 \text{ км/ч}$ . Определить расстояние, на которое улетит зерно от места выброса, если высота падения зерна  $h=7 \text{ см}$ .

Задача 9. Автомобиль весом  $Q = 1000 \text{ Н}$  движется по выпуклому мосту со скоростью  $V = 10 \text{ м/с}$ ; радиус кривизны в середине моста  $r = 50 \text{ м}$ . Определить давление автомобиля на мост в момент прохождения его через середину моста.

Задача 10. Каков должен быть коэффициент трения  $f$  колес заторможенного автомобиля о дорогу, если при скорости езды  $V = 72 \text{ км/ч}$  он останавливается через  $t = 6 \text{ с}$  после начала торможения?

Задача 11. Гвоздь вбивается в стену, оказывающую сопротивление  $R = 700 \text{ Н}$ . При каждом ударе молотка гвоздь углубляется в стену на длину  $l = 0,15 \text{ см}$ . Определить вес молотка  $G$ , если при ударе о шляпку гвоздя он имеет скорость  $V = 1,25 \text{ м/с}$ .

Задача 12. По наклонной плоскости, составляющей с горизонтом угол  $30^\circ$ , спускается без начальной скорости тяжелое тело; коэффициент трения равен  $0,1$ . Какую скорость будет иметь тело, пройдя  $2 \text{ м}$  от начала движения?

Задача 13. Вычислить кинетическую энергию гусеницы трактора, движущегося со скоростью  $V_0$ . Расстояние между осями колес равно  $l$ , радиусы колес равны  $r$ , масса одного погонного метра гусеничной цепи равен  $\gamma$ .

Задача 14. Определить давление на грунт насоса для откачки воды при его работе вхолостую, если вес неподвижных частей корпуса  $D$  и фундамента  $E$  равен  $P_1$ , вес кривошипа  $OA = a$  равен  $P_2$ , вес кулисы  $B$  и поршня  $C$  равен  $P_3$ . Кривошип  $OA$ , вращающийся равномерно с угловой скоростью  $\omega$ , считать однородным стержнем.

Задача 15. На средней скамейке лодки, находившейся в покое, сидели два человека. Один из них, весом  $P_1 = 500 \text{ Н}$ , переместился вправо на нос лодки. В каком направлении и на какое расстояние должен переместиться второй человек весом  $P_2 = 700 \text{ Н}$  для того, чтобы лодка осталась в покое? Длина лодки  $4 \text{ м}$ . Сопротивлением воды движению лодки пренебречь.

Задача 16. В центробежном тахометре два тонких однородных прямолинейных стержня длины  $a$  и  $b$  жестко соединены под прямым углом, вершина которого  $O$  шарнирно соединена с вертикальным валом; вал вращается с постоянной угловой скоростью  $\omega$ . Найти зависимость между  $\omega$  и углом отклонения  $j$ , образованным направлением стержня длины  $a$  и вертикалью.

Задача 17. При прямом ударе материальной точки по неподвижной преграде скорость до удара  $V_1 = 5 \text{ м/с}$ . Определить скорость после удара  $V_2$ , если коэффициент восстановления  $k = 0,8$ .

Задача 18. Колесо радиуса  $R$ , масса которого  $m$  равномерно распределена по окружности, вращается относительно оси, проходящей через точку  $O$  перпендикулярно плоскости колеса, с угловой скоростью  $\omega$  и угловым ускорением  $\varepsilon$ . Определить кинетическую энергию колеса.

#### Критерии оценки знаний студентов при проведении экзамена.

При сдаче экзамена к заработанному в течение семестра баллам прибавляются баллы, полученные на экзамене. Полученная сумма баллов переводится в оценку. Сдача экзамена может добавить к текущей балльно-рейтинговой оценке студентов не более 16 баллов:

Содержание билета	Количество баллов
Теоретический вопрос №1	до 4
Теоретический вопрос №2	до 4
Задача	до 8
Итого	16

#### Критерии оценки ответа:

- 6 баллов выставляется студенту, полностью освоившему материал дисциплины или курса в соответствии с учебной программой, включая вопросы, рассматриваемые в рекомендованной программой дополнительной справочно-нормативной и научно-технической литературы, свободно

владеющему основными понятиями дисциплины. Требуется полное понимание и четкость изложения ответов по экзаменационному вопросу и дополнительным вопросам, заданным экзаменатором. Дополнительные вопросы, как правило, должны относиться к материалу дисциплины, не отраженному в основном экзаменационном задании (билете) и выявляют полноту знаний студента по дисциплине.

- 5 баллов заслуживает студент, ответивший полностью и без ошибок на вопросы экзаменационного задания и показавший знания основных понятий дисциплины в соответствии с обязательной программой курса и рекомендованной основной литературой.

- 3 балла дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.

- 2 балла дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

- 0 баллов - при полном отсутствии ответа, имеющего отношение к вопросу.

Итоговая оценка на экзамене (освоение компетенций)

«отлично» - от 85 до 100 баллов;

«хорошо» - от 70 до 84 баллов;

«удовлетворительно» - от 55 до 69 баллов;

«неудовлетворительно» - от 0 до 54 баллов.

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

а) Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

### **основная**

Л1.1 Валькова Т. А., Рабецкая О. И., Митяев А. Е., Шаронов А. А., Кудрявцев И. В. Теоретическая механика [Электронный ресурс]:курс лекций ; ВО - Бакалавриат. - Красноярск: СФУ, 2019. - 272 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/157640>

Л1.2 Валькова Т. А., Митяев А. Е., Докшанин С. Г. Теоретическая механика [Электронный ресурс]:практикум ; ВО - Бакалавриат, Специалитет. - Красноярск: СФУ, 2020. - 374 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/181551>

Л1.3 Цывилский В. Л. Теоретическая механика [Электронный ресурс]:учебник; ВО - Бакалавриат. - Москва: ООО "КУРС", 2023. - 368 с. – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=427285>

Л1.4 Кирсанов М. Н. Теоретическая механика. Сборник задач [Электронный ресурс]:учеб. пособие; ВО - Бакалавриат. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2021. - 430 с. – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=398357>

### **дополнительная**

Л2.1 Куделько А. Р. Теоретическая инноватика. Проектирование и планирование реализации инновационных стратегий [Электронный ресурс]:учеб.-практ. пособие; ВО - Бакалавриат, Магистратура. - Комсомольск-на-Амуре: КНАГУ, 2019. - 103 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/151721>

Л2.2 Максимов А. Б., Яшонков А. А., Сушков О. Д. Теоретическая механика [Электронный ресурс]:учеб. пособие ; ВО - Бакалавриат. - Керчь: КГМТУ, 2018. - 269 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/140628>

Л2.3 Лачуга Ю. Ф., Ксендзов В. А. Теоретическая механика:учебник для вузов по агроинженерным специальностям. - М.: КолосС, 2005. - 576 с.

Л2.4 сост.: А. В. Бобрышов, В. А. Лиханос, Л. И. Яковлева ; СтГАУ Теоретическая механика:учеб. пособие. - Ставрополь, 2013. - 3,29 МБ

Л2.5 Бертяев В. Д., Ручинский В. С. Теоретическая и прикладная механика. Самостоятельная и учебно-исследовательская работа студентов [Электронный ресурс]:учеб. пособие для СПО. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 420 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/179024>

Л2.6 Эрдеди А. А., Эрдеди Н. А. Теоретическая механика [Электронный ресурс]:учеб. пособие ; ВО - Бакалавриат, Специалитет. - Москва: КноРус, 2023. - 203 с. – Режим доступа: <https://book.ru/book/950078>

б) Методические материалы, разработанные преподавателями кафедры по дисциплине, в соответствии с профилем ОП.

Л3.1 Белов М. И., Пылаев Б. В. Теоретическая механика [Электронный ресурс]:учеб. пособие ; ВО - Бакалавриат. - Москва: Издательский Центр РИО□, 2022. - 336 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/document?id=399929>

Л3.2 Волосухин В. А., Бандурин М. А. Теоретическая механика [Электронный ресурс]:учеб. пособие ; ВО - Бакалавриат. - Москва: Русайнс, 2024. - 402 с. – Режим доступа: <https://book.ru/book/953776>

Л3.3 Мкртычев О. В. Теоретическая механика. Практикум [Электронный ресурс]:учеб. пособие; ВО - Бакалавриат. - Москва: Вузовский учебник, 2024. - 337 с. – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=435918>

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

№	Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
1	Научная электронная библиотека	<a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>

## 10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. ЭБС «Znanium»: Кирсанов М. Н. Решения задач по теоретической механике: учеб. пособие / М. Н. Кирсанов. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 216 с

2. ЭБ "Труды ученых СтГАУ": Теоретическая механика [электронный полный текст] : учебное пособие / А. В. Бобрышов, В. А. Лиханос, Л. И. Яковлева ; СтГАУ. - Ставрополь, 2013. - 3,29 МБ

3. ЭБ "Труды ученых СтГАУ": Теоретическая механика [электронный полный текст] : учебно-методический комплекс для студентов вузов направление подготовки 13.03.02 -"Электроэнергетика и электротехника" / А. В. Бобрышов, В. А. Лиханос, Ю. В. Прохорская ; СтГАУ. - Ставрополь, 2012. - 101,5 МБ.

4. ЭБ"Труды ученых СтГАУ": Кинематическое исследование плоских механизмов: учебное пособие / А. В. Бобрышов, В. А. Лиханос. С.Н. Капов,А.В. Орлянский И.А. Орлянская. – Ставрополь: АГРУС, 2017. - 32 с.

5. ЭБ "Труды ученых СтГАУ": Бобрышов, А. В. Использование условий равновесия систем сил при расчете нагрузок в плоских конструкциях: учебное пособие / А. В. Бобрышов, В. А. Лиханос. С.Н. Капов, А.В. Орлянский, И.А. Орлянская – Ставрополь : АГРУС, 2017. - 36 с.

6. Тарг, С. М. Краткий курс теоретической механики : учебник для студентов техн. вузов. - 18-е изд., стер. - М. : Высш. шк., 2008. - 416 с

7. Лачуга, Ю. Ф. Теоретическая механика : учебник для вузов по агроинженерным специальностям. - 2-е изд., перераб., доп. - М. : Колос, 2005. - 576 с

8. ЭБС «Znanium»: Вестник Удмуртского университета. Серия 1. Математика. Механика. Ком-пьютерные науки (периодическое издание)

**11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства и информационных справочных систем (при необходимости).**

*11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения*

1. Kaspersky Total Security - Антивирус
2. Microsoft Windows Server STDCORE AllLngLicense/Software AssurancePack Academic OLV 16Licenses LevelE AdditionalProduct CoreLic 1Year - Серверная операционная система

*11.3 Перечень программного обеспечения отечественного производства*

1. Kaspersky Total Security - Антивирус

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавателем используются следующие информационно справочные системы: СПС «Консультант плюс», СПС «Гарант».

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

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Номер аудитории	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий всех типов (в т.ч. лекционного, семинарского, практической подготовки обучающихся), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	37	Специализированная мебель: столы – 14 шт., стулья - 28 шт., интерактивная доска, Плазменная ТВ панель - 1 шт., компьютер преподавательский- 1шт, компьютер - 14 шт, демонстрационные плакаты, макеты, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета
2	Помещение для самостоятельной работы обучающихся, подтверждающее наличие материально-технического обеспечения, с перечнем основного оборудования		
		130	Специализированная мебель на 100 посадочных мест, персональные компьютеры – 56 шт., телевизор – 1шт., принтер – 1шт., цветной принтер – 1шт., копировальный аппарат – 1шт., сканер – 1шт., Wi-Fi оборудование, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.

### 13. Особенности реализации дисциплины лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

а) для слабовидящих:

- на промежуточной аттестации присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения промежуточной аттестации оформляются увеличенным шрифтом;

- задания для выполнения на промежуточной аттестации зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- студенту для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство;

в) для глухих и слабослышащих:

- на промежуточной аттестации присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- промежуточная аттестация проводится в письменной форме;

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости поступающим предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- по желанию студента промежуточная аттестация может проводиться в письменной форме;

д) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию студента промежуточная аттестация проводится в устной форме.

Рабочая программа дисциплины «Теоретическая механика» составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия (приказ Минобрнауки России от 23.08.2017 г. № 813).

Автор (ы)

\_\_\_\_\_ доц. КМиТС, ктн Бобрышов Алексей Васильевич

Рецензенты

\_\_\_\_\_ доц. КМиТС, ктн Швецов Игорь Игорьевич

\_\_\_\_\_ доц. КМиТС, ктн Герасимов Евгений Васильевич

Рабочая программа дисциплины «Теоретическая механика» рассмотрена на заседании Кафедра механики и технического сервиса протокол № 16 от 04.03.2025 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Баганов Николай Анатольевич

Рабочая программа дисциплины «Теоретическая механика» рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Институт механики и энергетики протокол № 7 от 17.03.2025 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия

Руководитель ОП \_\_\_\_\_