

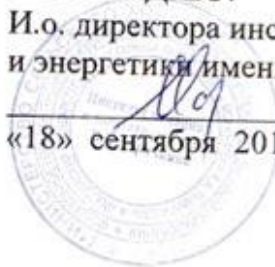


МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Институт механики и энергетики имени В.П. Горячкина
Кафедра Сопротивления материалов и деталей машин

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. директора института механики
и энергетики имени В.П. Горячкина
Ю.В. Катаев
«18» сентября 2019 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.Б.16 Теоретическая механика

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 13.03.02 – Электроэнергетика и электротехника
Направленность: Электроснабжение

Курс 2
Семестр 3

Форма обучения: очно-заочная

Год начала подготовки 2018

Регистрационный номер _____

Москва, 2019

Разработчики: Павлов А.Е., к.ф.-м.н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

Чеха О.В. ст. преподаватель
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

Рецензент: Серов А.В., к.т.н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)





«03» сентября 2019 г.


(подпись)

«03» сентября 2019 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 – Электроэнергетика и электротехника направленность Электроснабжение и учебного плана.

Программа обсуждена на заседании кафедры сопротивления материалов и деталей машин
протокол № 2 от «10» сентября 2019 г.

Заведующий кафедрой сопротивления материалов и деталей машин
Казанцев С.П., д.т.н., профессор



«10» сентября 2019 г.

Согласовано:

Председатель учебно-методической комиссии
института механики и энергетики имени В.П. Горячкина
Парлюк Е.П., к.э.н., доцент



протокол №3

«16» сентября 2019 г.

Заведующий выпускающей кафедрой
Электроснабжения и электротехники имени академика И.А. Будзко

Стушкина Н. А., к.т.н., доцент



«16» сентября 2019 г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ
Иванова Л.Л.



Бумажный экземпляр РПД, копии электронных вариантов РПД и оценочных материалов дисциплины получены:
Методический отдел УМУ

«__» _____ 2019 г.

СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ	4
1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ	5
3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	6
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	8
4.1. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ В СЕМЕСТРЕ.....	8
4.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	8
4.3. ЛЕКЦИИ И ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	10
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	15
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	15
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	15
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ.....	22
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	23
7.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	23
7.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	24
7.3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ	24
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	25
9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	25
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	26
10.1. ВИДЫ И ФОРМЫ ОТРАБОТКИ ПРОПУЩЕННЫХ ЗАНЯТИЙ.....	27
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	27

Аннотация
рабочей программы учебной дисциплины Б1.Б.16 «Теоретическая механика»
для подготовки бакалавра по направлению
13.03.02 – Электроэнергетика и электротехника
направленность Электроснабжение

Целью освоения дисциплины является развитие у студентов способности: применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы; использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач; участвовать в составе коллектива исполнителей в техническом обеспечении исследований и реализации их результатов.

Место дисциплины в учебном плане: дисциплина включена в вариативную часть учебного плана по направлению подготовки 13.03.02 – Электроэнергетика и электротехника направленность Электроснабжение, бакалавриат.

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ОПК-2; ПК-3.

Краткое содержание дисциплины:

Основные понятия и аксиомы статики. Основные теоремы статики. Условия равновесия свободного абсолютно твердого тела. Кинематика точки. Кинематика простейших движений абсолютно твердого тела. Кинематика плоскопараллельного движения абсолютно твердого тела и сложного движения точки. Динамика свободной материальной точки. Основные теоремы динамики материальной точки. Основные теоремы динамики системы материальных точек.

Общая трудоемкость дисциплины: 144 часа/4 зач.ед.

Промежуточный контроль: экзамен.

1. Цель освоения дисциплины

Освоение студентами теоретических и практических знаний для выполнения профессиональных видов деятельности и решения профессиональных задач, а также приобретение умений и навыков в области инженерных расчетов:

- способность применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы;
- способность использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач;
- способность в составе коллектива исполнителей участвовать в техническом обеспечении исследований и реализации их результатов

Изучение дисциплины направлено на решение студентами следующих основных задач:

- ознакомление студентов с историей и логикой развития теоретической механики;
- освоение общих законов, которым подчиняются движение и равновесие материальных тел и возникающие при этом взаимодействия между телами;

- изучение механической компоненты современной естественнонаучной картины мира, понятий и законов теоретической механики;
- овладение важнейшими методами решения научно-технических задач в области механики, основными алгоритмами математического моделирования механических явлений;
- овладение основными алгоритмами исследования равновесия и движения механических систем;
- формирование знаний о построении и исследовании механико-математических моделей, адекватно описывающих разнообразные механические явления;
- формирование умений аргументировано – в плане логики и содержания – обосновывать свои рассуждения, целенаправленно выявлять причинно-следственные связи между явлениями, отличать научный подход к изучению окружающего мира от антинаучного.
- формирование устойчивых навыков по применению фундаментальных положений теоретической механики при научном анализе ситуаций, с которыми выпускнику приходится сталкиваться в ходе создания новой техники и новых технологий;
- формирование умений и навыков практического использования методов, предназначенных для математического моделирования движения систем твёрдых тел в с/х производстве;
- формирование умений и навыков самостоятельно (используя современные образовательные и информационные технологии) овладевать новой информацией, для её применения в производственной и научной деятельности.

2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Теоретическая механика» включена в обязательный перечень дисциплин учебного плана базовой части Б1.Б.16. Дисциплина «Теоретическая механика» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС ВО, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 13.03.02 – Электроэнергетика и электротехника направленность Электроснабжение, бакалавриат.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Теоретическая механика» являются: физика (1 курс, 2 семестр), математика (1 курс, 1-2 семестры), начертательная геометрия и инженерная графика (1 курс, 1-2 семестры), материаловедение и технология конструкционных материалов (1 курс, 1-2 семестры), которые относятся к базовой части, а дисциплина обеспечивает логическую связь между курсами, применяя математический аппарат к описанию и изучению физических явлений.

Сопутствующими курсами дисциплины «Теоретическая механика» являются: физика (2 курс, 3 семестр), математика (2 курс, 3 семестр), начертательная геометрия и инженерная графика (2 курс, 3 семестр), прикладная механика (2 курс, 3 семестр).

Дисциплина «Теоретическая механика» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: передача и распределение электроэнергии (3 курс 5 семестр), электрические машины (3 курс, 5-6 семестры).

Особенностью дисциплины «Теоретическая механика» является то, что в результате ее освоения студент должен:

- **знать** основные понятия и методы математического анализа и физические основы механики;
- **уметь** использовать физические законы для овладения основами теории и практики инженерного обеспечения агропромышленного комплекса энергоэффективными требованиями;
- **владеть** методами построения математических моделей типовых профессиональных задач, для успешного освоения дисциплины «Теоретическая механика».

Рабочая программа дисциплины «Теоретическая механика» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

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

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 1.

Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ П/П	Индекс компе- тенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
			знать	уметь	владеть
1.	ОПК-2	способностью применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	определение и описание основных законов теоретической механики, физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	демонстрировать законы теоретической механики; применять математическую и механическую интуицию для определения кинематических параметров механизма при различных видах движения твердого тела, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	способностью составлять основные уравнения статики и динамики в работе с моделями механических систем, анализировать и моделировать при решении профессиональных задач
2.	ПК-3	способностью принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования	основные положения статики, кинематики и динамики, принципы дифференцирования уравнений движения в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, различные технические, энергоэффективные и экологические требования	выделять из основных положений статики, кинематики и динамики подходы по составлению дифференциальных уравнений движения в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдать различные технические, энергоэффективные и экологические требования	навыками в составлении и проектировании технического задания и нормативно-технической документации, способностью соблюдать различные технические, энергоэффективные и экологические требования

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ в 3 семестре

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач. ед. (144 часа), их распределение по видам работ в семестре представлено в таблице 2.

Таблица 2

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	Всего час.	3 семестр
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	144	144
1. Контактная работа:	24,4	24,4
Аудиторная работа:	24,4	24,4
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	10	10
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	12	12
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,4	0,4
<i>консультации перед экзаменом</i>	2	2
2. Самостоятельная работа (СРС)	119,6	119,6
<i>самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям)</i>	85	85
<i>РГР (подготовка)</i>	10	10
<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>	24,6	24,6
Вид промежуточного контроля:		Экзамен

4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплины (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа			Вне аудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ПКР	
Раздел 1 «Статика»	35,5	3,5	4		28
Раздел 2 «Кинематика точки и твердого тела»	35,5	3,5	4		28
Раздел 3 «Динамика точки и механической системы»	36	3	4		29
<i>Контрольная работа (подготовка)</i>	10				10
<i>Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,4			0,4	
<i>Консультации перед экзаменом</i>	2			2	
<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>	24,6				24,6
Всего за 3 семестр по дисциплине	144	10	12	2,4	119,6
Итого по дисциплине	144	10	12	2,4	119,6

Раздел 1 «Статика»

Тема 1 Основные понятия и аксиомы статики.

- 1.1. Введение. Предмет теоретической механики. Значение механики в естествознании и технике. Исторические этапы развития механики.
- 1.2. Основные понятия. Механические силы и их свойства, виды систем сил.
- 1.3. Аксиомы статики. Аксиомы об абсолютно твёрдом теле и о параллелограмме сил. Аксиомы Ньютона. Закон независимости действия сил.
- 1.4. Механические связи и реакции связей.

Тема 2 Основные теоремы статики.

- 2.1. Векторное и графическое условие равновесия системы сходящихся сил. Теорема о трех силах.
- 2.2. Момент силы относительно точки и оси. Зависимость между ними.
- 2.3. Понятие о паре сил. Момент пары сил как вектор. Свойства пар сил. Теоремы о паре сил. Сложение пар сил, расположенных на плоскости и в пространстве. Условия равновесия системы пар сил.
- 2.4. Теоремы о параллельном переносе силы и приведении сил к заданному центру. Главный вектор и главный момент системы сил. Распределенные силы и равнодействующие распределенных сил.

Тема 3 Условия равновесия свободного абсолютно твердого тела.

- 3.1. Система сил, произвольно расположенных на плоскости. Приведение сил к центру. Главный вектор и главный момент, их вычисление.
- 3.2. Векторные и аналитические условия и уравнения равновесия произвольной пространственной системы сил, произвольной плоской и системы параллельных сил. Возможные случаи приведения произвольной системы сил.
- 3.3. Теорема Вариньона о моменте равнодействующей. Инварианты статики. Равновесие сочлененной системы тел.
- 3.4. Центр параллельных сил и центр тяжести тела. Формулы для определения координат центра параллельных сил. Центр тяжести твердого тела, формулы для определения его координат. Координаты центра тяжести одного тела. Способы определения положения центров тяжести тел.

Раздел 2 «Кинематика точки и твердого тела»

Тема 1 Кинематика точки.

- 1.1. Введение в кинематику.
- 1.2. Основная задача кинематики.
- 1.3. Закон движения точки и способы его задания.
- 1.4. Скорость движения точки и способы её определения.
- 1.5. Ускорение движения точки и способы его определения.

Тема 2 Кинематика простейших движений абсолютно твердого тела.

- 2.1. Поступательное движение твердого тела. Теорема о траекториях точек тела. Теорема о распределении скоростей и ускорений. Уравнения поступательного движения.
- 2.2. Вращательное движение тела вокруг оси. Угловая скорость и угловое ускорение. Линейная скорость и линейное ускорение точки тела. Распределение линейных скоростей и ускорений точек тела, вращающегося вокруг неподвижной оси.

Тема 3 Кинематика плоскопараллельного движения абсолютно твердого тела и сложного движения точки.

3.1. Уравнения движения плоской фигуры. Распределение линейных скоростей точек плоской фигуры при плоском движении. Теорема о сложении скоростей. Мгновенный центр скоростей

3.2. Распределение линейных ускорений точек плоской фигуры при плоском движении.

3.3. Абсолютное, переносное и относительное движения. Переносная, относительная и абсолютная скорости движения точки. Теорема о сложении скоростей.

3.4. Переносное, относительное, кориолисово и абсолютное ускорения движения точки. Теорема о сложении ускорений (теорема Кориолиса).

Раздел 3 «Динамика точки и механической системы»

Тема 1 Динамика свободной материальной точки.

1.1. Введение в динамику. Предмет динамики. Динамика точки. Основные понятия и определения. Законы динамики.

1.2. Дифференциальные уравнения движения свободной материальной точки. Векторное уравнение движения. Уравнения движения в декартовой системе координат. Уравнения движения в естественном виде.

1.3. Две основные задачи динамики. Решение первой задачи. Вторая задача динамики. Интегрирование дифференциальных уравнений движения в простейших случаях.

Тема 2 Основные теоремы динамики системы материальных точек.

2.1. Введение в динамику механической системы. Основные понятия, определения. Центр масс системы и теорема о движении центра масс. Радиус-вектор и координаты центра масс системы. Количество движения и импульс силы. Теорема об изменении количества движения. Момент количества движения и теорема об изменении момента количества движения.

2.2. Элементарная и полная работа силы. Теорема о работе равнодействующей. Вычисление работы в частных случаях. Работа постоянной силы. Элементарная работа силы и ее аналитическое выражение. Работа сил тяжести и силы упругости. Работа силы, приложенной к вращающемуся телу.

2.3. Мощность. Кинетическая энергия и теорема об изменении кинетической энергии. Потенциальное силовое поле. Силовая функция. Работа силы потенциального силового поля на конечном перемещении точки. Потенциальная энергия.

2.4. Принцип Даламбера для материальной точки и несвободной механической системы. Приведение сил инерции точек твердого тела к центру. Главный вектор и главный момент сил инерции. Приведение сил инерции при поступательном движении тела, вращении вокруг неподвижной оси и плоскопараллельном движении.

4.3 Лекции и практические занятия

Таблица 4

Содержание лекций и практических занятий

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	Раздел 1. «Статика»				7,5
	Тема 1 Основные понятия и аксиомы статики	Лекция №1 Предмет и значение механики в естествознании и технике. Механические силы и виды систем сил. Аксиомы статики. Механические связи и реакции.	ОПК-2 ПК-3		1,5
		Практическое занятие №1 Определение реакций опор балки, находящейся под действием плоской системы сходящихся сил.	ОПК-2 ПК-3	Решение типовых задач	0,5
		Практическое занятие № 2 Изучение плоской системы произвольно расположенных сил.	ОПК-2 ПК-3	Устный опрос.	0,5
	Тема 2 Основные теоремы статики	Лекция №2 Основные теоремы статики. Векторное и графическое условие равновесия. Момент силы относительно точки и оси. Свойства пар сил. Главный вектор и главный момент системы сил.	ОПК-2 ПК-3		1
		Практическое занятие №3 Определение реакций опор балки, находящейся под действием плоской системы произвольно расположенных сил.	ОПК-2 ПК-3	Решение типовых задач	1
		Практическое занятие № 4 Определение реакций опор составной балки, находящейся под действием плоской системы произвольно расположенных сил.	ОПК-2 ПК-3	Устный опрос.	0,5
	Тема 3 Условия равновесия свободного абсолютно твердого тела	Лекция №3 Условия равновесия свободного абсолютно твердого тела. Приведение сил к центру. Главный вектор и главный момент. Центр параллельных сил и центр тяжести тела	ОПК-2 ПК-3		1
		Практическое занятие №5 Условия и уравнения равновесия тела под действием пространственной системы сил.	ОПК-2 ПК-3	Решение типовых задач	1
		Практическое занятие № 6 Определение положения центров тяжести тел.	ОПК-2 ПК-3	Устный опрос.	0,5
2.	Раздел 2 «Кинематика точки и твердого тела»				7,5
	Тема 1 Кинематика точки	Лекция №4. Кинематика точки. Основная задача кинематики Закон движения точки и способы его задания. Скорость и ускорение.	ОПК-2 ПК-3		1
		Практическое занятие №7 Построение траектории движения точки по закону ее движения. Определение скорости и	ОПК-2 ПК-3	Решение типовых задач	0,5

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		ускорения точки по заданному закону ее движения.			
		Практическое занятие №8 Определения кинематических параметров при различных видах движения точки.	ОПК-2 ПК-3	Устный опрос.	0,5
	Тема 2 Кинематика простейших движений абсолютно твердого тела	Лекция №5. Кинематика простейших движений абсолютно твердого тела. Поступательное и вращательное движение твердого тела	ОПК-2 ПК-3		1
		Практическое занятие №9 Определение скорости и ускорения точек тела при поступательном движении и вращении вокруг неподвижной оси. Решение задач.	ОПК-2 ПК-3	Решение типовых задач	0,75
		Практическое занятие №10 Определение скорости и ускорения точек тела при поступательном движении и вращении тела вокруг неподвижной оси.	ОПК-2 ПК-3	Устный опрос.	0,75
	Тема 3 Кинематика плоскопараллельного движения абсолютно твердого тела и сложного движения точки	Лекция №6 Кинематика плоскопараллельного движения абсолютно твердого тела и сложного движения точки	ОПК-2 ПК-3		1,5
		Практическое занятие №11 Определение скоростей и ускорений точек плоской фигуры при её плоском движении. Решение задач.	ОПК-2 ПК-3	Решение типовых задач	1
		Практическое занятие №12 Распределение скоростей и ускорений точек при ее сложном движении.	ОПК-2 ПК-3	Устный опрос.	0,5
3.	Раздел 3 «Динамика точки и механической системы»				7
	Тема 1 Основные теоремы динамики точки	Лекция №7 Основные теоремы динамики точки. Две основные задачи динамики. Дифференциальные уравнения движения свободной материальной точки	ОПК-2 ПК-3		1,5
		Практическое занятие №13 Интегрирование дифференциальных уравнений движения в простейших случаях. Решение задач.	ОПК-2 ПК-3	Решение типовых задач	1
		Практическое занятие №14 Применение принципа Даламбера для определения реакций связей плоского механизма и других механических систем.	ОПК-2 ПК-3	Устный опрос.	1

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	Тема 2 Общие теоремы динамики системы материальных точек	Лекция №8 Общие теоремы динамики системы материальных точек. Центр масс системы и теорема о движении центра масс. Теорема об изменении количества движения. Закон сохранения кинетического момента. Кинетическая энергия. Потенциальное силовое поле. Силовая функция. Работа силы потенциального силового поля на конечном перемещении точки. Потенциальная энергия.	ОПК-2 ПК-3		1,5
		Практическое занятие №15 Теорема о движении центра масс. Закон сохранения движения центра масс. Теорема об изменении количества движения и момента количества движения точки. Работа и мощность. Кинетическая энергия и теорема об изменении кинетической энергии.	ОПК-2 ПК-3	Решение типовых задач	1
		Практическое занятие №16 Исследование равновесия плоских механизмов с одной степенью свободы с помощью принципа возможных перемещений.	ОПК-2 ПК-3	Устный опрос	1

Таблица 5

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
Раздел 1. «Статика»		
1.	Тема 1. <i>Основные понятия и аксиомы статики</i>	Проекция вектора на координатные оси (ПК-3). Основы векторного исчисления (ПК-3). Аксиома о затвердевании (ОПК-2). Свойства пар сил (ОПК-2, ПК-3). Теоремы о паре сил (ПК-3). Сложение пар сил расположенных на плоскости и в пространстве (ОПК-2, ПК-3).
2.	Тема 2. <i>Основные теоремы статики</i>	Аналитический способ определения равнодействующей системы сходящихся сил (ОПК-2, ПК-3). Распределенные силы и равнодействующие распределенных сил (ПК-3, ОПК-2). Рычаг, устойчивость тел на опрокидывание (ПК-3). Равновесие системы сочленённых тел (ПК-3, ОПК-2). Расчет узлов (ПК-3, ОПК-2). Инварианты статики (ОПК-2, ПК-3).
3.	Тема 3. <i>Условия равновесия абсолютно твердого тела</i>	Векторные и аналитические условия и уравнения равновесия произвольной пространственной системы сил (ПК-3, ОПК-2), произвольной плоской (ПК-3, ОПК-2) и системы параллельных сил (ОПК-2). Возможные случаи приведения произвольной системы сил (ПК-3). Сцепление тел и сила трения (ОПК-2, ПК-3). Трение качения (ПК-3, ОПК-2). Центр параллельных сил и центр тяжести тела (ПК-3, ОПК-2). Формулы для определения координат центра параллельных сил (ПК-3, ОПК-2).
Раздел 2 «Кинематика точки и твердого тела»		
4.	Тема 1 <i>Кинематика точки</i>	Естественная система координат, кривизна кривой (ОПК-2 ПК-3). Частные случаи движения точки (ОПК-2, ПК-3).
5.	Тема 2.	Естественная система координат (ПК-3, ОПК-2), кривизна кривой

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
	<i>Кинематика простейших движений абсолютно твердого тела</i>	(ОПК-2). Частные случаи движения точки (ПК-3, ОПК-2). Векторы угловой скорости и углового ускорения вращающегося тела (ПК-3, ОПК-2). Векторы скорости и ускорения точки тела (ПК-3). Основы векторного исчисления (ОПК-2). Круговое направление (ПК-3, ОПК-2). Теорема о траекториях точек тела (ПК-3, ОПК-2).
6.	Тема 3. <i>Кинематика плоскопараллельного движения абсолютно твердого тела и сложного движения точки</i>	Мгновенный центр ускорений (ПК-3). Примеры расчёта скоростей и ускорений точек тел, совершающих плоское движение (ПК-3, ОПК-2). Распределение линейных скоростей точек плоской фигуры при плоском движении (ПК-3, ОПК-2). Мгновенный центр скоростей (ОПК-2). Распределение линейных ускорений точек плоской фигуры при плоском движении (ОПК-2, ПК-3). Мгновенный центр ускорений (ПК-3). Разложение сложного движения точки на составляющие (ПК-3). Переносная, относительная и абсолютная скорости движения точки (ПК-3, ОПК-2). Теорема о сложении ускорений (ОПК-2).
Раздел 3 «Динамика точки и механической системы»		
7.	Тема 1. <i>Динамика свободной материальной точки</i>	Примеры решения дифференциальных уравнений движения механической системы (ПК-3, ОПК-2). Динамика несвободной материальной точки (ОПК-2). Динамика относительного движения материальной точки (ПК-3). Принцип Даламбера для материальной точки и несвободной механической системы (ПК-3, ОПК-2). Математический маятник (ПК-3, ОПК-2). Эллипсоид инерции (ПК-3, ОПК-2). Приведение сил инерции точек твердого тела к центру (ПК-3). Приведение сил инерции при поступательном движении тела (ПК-3, ОПК-2), вращении вокруг неподвижной оси и плоскопараллельном движении (ПК-3).
8.	Тема 2. <i>Общие теоремы динамики системы материальных точек</i>	Примеры решения дифференциальных уравнений движения механической системы (ПК-3, ОПК-2). Динамика несвободной материальной точки (ОПК-2). Динамика относительного движения материальной точки (ПК-3). Принцип Даламбера для материальной точки и несвободной механической системы (ПК-3, ОПК-2). Математический маятник (ПК-3, ОПК-2). Эллипсоид инерции (ПК-3, ОПК-2). Приведение сил инерции точек твердого тела к центру (ПК-3). Приведение сил инерции при поступательном движении тела (ПК-3, ОПК-2), вращении вокруг неподвижной оси и плоскопараллельном движении (ПК-3). Количество движения механической системы (ПК-3, ОПК-2). Теорема об изменении количества движения механической системы в различных формах (ПК-3, ОПК-2). Теорема об изменении кинетического момента системы материальных точек для абсолютного и относительного движения (ПК-3, ОПК-2). Кинетический момент механической системы относительно оси (ПК-3). Теорема об изменении кинетического момента механической системы (ПК-3, ОПК-2). Дифференциальные уравнения плоского движения твердого тела (ПК-3, ОПК-2). Моменты инерции простейших тел и теорема Гюйгенса-Штейнера (ПК-3). Кинетическая энергия механической системы при различных случаях движения (ПК-3, ОПК-2). Теорема об изменении кинетической энергии механической системы (ОПК-2). Потенциальное силовое поле (ПК-3). Работа силы потенциального силового поля на конечном перемещении точки (ПК-3, ОПК-2). Потенциальная энергия (ПК-3). Колебания материальной точки (ОПК-2). Малые колебания физического маятника (ПК-3, ОПК-2). Общее уравнение динамики (ПК-3, ОПК-2). Обобщённые координаты и силы (ПК-3, ОПК-2). Элементарная теория удара (ПК-3). Динамика тела переменной массы (ПК-3, ОПК-2). Радиус инерции тела (ОПК-2). Элементы теории поля (ОПК-2, ПК-3). Аналитическая механика (ПК-3, ОПК-2). Общее уравнение динамики в декартовой системе координат (ПК-3, ОПК-2). Обобщённые координаты и силы, способы их вычисления (ОПК-2). Общее уравнение динамики в обобщённых силах (ПК-3, ОПК-2). Вывод уравнений Лагранжа второго рода (ПК-3, ОПК-4). Уравнение Лагранжа второго рода для случая потенциальных сил (ПК-3, ОПК-2).

5. Образовательные технологии

В процессе преподавания дисциплины «Теоретическая механика» в совокупности с традиционной (объяснительно-иллюстративной) технологией обучения используются элементы инновационных технологий.

Для организации процесса освоения студентами дисциплины используются следующие формы теоретического и практического обучения, соответствующие традиционной (объяснительно-иллюстративной) и активные и интерактивные технологии (проблемное обучение, коллективно-групповое обучение).

Таблица 6

Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1.	<i>Тема 1. Основные понятия и аксиомы статики.</i>	Лекция № 1
2.	<i>Тема 2. Основные теоремы статики.</i>	ПЗ №2
3.	<i>Тема 3. Условия равновесия свободного абсолютно твердого тела.</i>	ПЗ №5
4.	<i>Тема 1. Кинематика точки.</i>	ПЗ №7
5.	<i>Тема 2. Кинематика простейших движений абсолютно твердого тела.</i>	Лекция №5
6.	<i>Тема 3. Кинематика плоскопараллельного движения абсолютно твердого тела и сложного движения точки.</i>	Лекция №6
7.	<i>Тема 1. Основные теоремы динамики.</i>	Лекция №7
8.	<i>Тема 1. Общие теоремы динамики системы материальных точек.</i>	ПЗ №14

6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

При изучении разделов дисциплины «Теоретическая механика» в течение семестра используются следующие виды контроля:

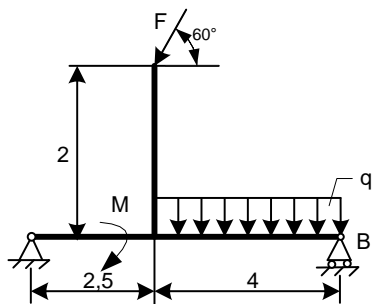
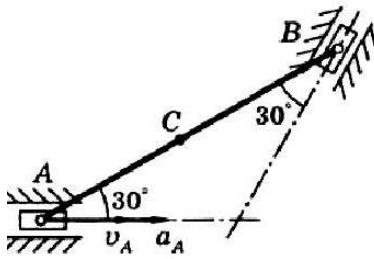
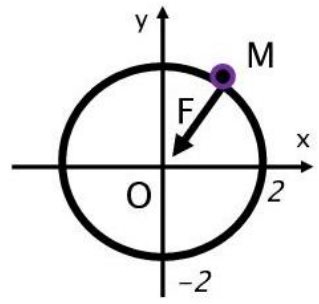
- текущий,
- промежуточный.

Текущий контроль знаний включает: решение типовых задач, устный опрос, расчетно-графическая работа.

Промежуточный контроль знаний включает: экзамен.

6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и опыта деятельности

6.1.1. Пример типовых (экзаменационных) задач

<p align="center">Раздел 1. «Статика»</p> <p>Приведенные на схеме нагрузки имеют следующие величины: сила $F=10\text{кН}$, момент пары сил $M=20\text{кН}\cdot\text{м}$, интенсивность распределенной силы $q=5\text{кН/м}$, весом тела следует пренебречь. Определить реакции опор. Сделать вывод</p>	
<p align="center">Раздел 2 «Кинематика точки и твердого тела»</p> <p>Для механизма, состоящего из шатуна АВ длиной 2м и двух ползунов, по заданной величине скорости ($V_A=1\text{ м/с}$) ползуна А определить скорость ползуна В и угловую скорость шатуна. Сделать вывод</p>	
<p align="center">Раздел 3 «Динамика точки и механической системы»</p> <p>Материальная точка М движется в плоскости Х и Y по закону.</p> $\ddot{x} = -\frac{\pi^2}{18} \sin\left(\frac{\pi}{6}t\right), \quad \ddot{y} = -\frac{\pi^2}{18} \cos\left(\frac{\pi}{6}t\right)$ <p>Определить результирующее действие силы в общем виде с учетом массы точки М. Сделать вывод</p>	

6.1.2. Перечень устных вопросов.

1. Что изучает статика?
2. Сформулируйте аксиомы статики.
3. Связи и виды связей.
4. Системы сходящихся сил геометрический и аналитический способы сложения сил.
5. Произвольная плоская система сил, определение.
6. Алгебраический момент силы относительно точки, определение.
7. Пара сил и алгебраический момент пары, определение.
8. Теоремы об эквивалентности пар в плоскости, определение.
9. Равновесие системы пар, определение.
10. Лемма о параллельном переносе силы. Теорема о приведении плоской системы сил к данному центру, определение.
11. Главный вектор и главный момент системы сил, определение.
12. Три формы условий равновесия.
13. Коэффициент трения, определение.
14. Произвольная пространственная система сил, определение.
15. Момент силы относительно точки как вектор, определение.
16. Момент силы относительно оси и способы его вычисления.
17. Теорема о связи между моментом силы относительно оси и относительно центра на оси, определение.

18. Пара сил в пространстве. Момент пары сил как вектор, определение.
19. Теоремы об эквивалентности пар в пространстве, определение.
20. Сложение пар, произвольно расположенных в пространстве.
21. Приведение пространственной системы сил к центру, определение.
22. Приведение пространственной системы сил к простейшему виду, определение.
23. Равновесие произвольной пространственной системы сил. Аналитические уравнения равновесия, определение.
24. На какие разделы принято разделять теоретическую механику?
25. Что изучает кинематика?
26. Какие способы задания движения точки вы знаете?
27. Чему равен вектор скорости точки в данный момент времени?
28. Вектор скорости точки направлен?
29. Чему равен вектор ускорения точки в данный момент времени?
30. Чему равно нормальное ускорение точки?
31. Чему равно касательное ускорение точки?
32. При каком движении полное ускорение точки равно нулю?
33. Какое движение твердого тела называется поступательным?
34. Какое из этих утверждений выражает основные свойства поступательного движения твердого тела?
35. Какое движение называется вращательным?
36. Как направлен вектор угловой скорости вращающегося тела?
37. Какое движение твердого тела называется плоскопараллельным?
38. Какое движение твердого тела называется сферическим?
39. Какое движение твердого тела называется свободным?
40. На какие виды движения можно разложить свободное движение а.т.т.?
41. Чему равна скорость точки вращающегося тела?
42. Чему равна угловая скорость секундной стрелки часов?
43. Что такое мгновенный центр скоростей?
44. Как определяется скорость точки твердого тела при плоскопараллельном движении?
45. Как определяется ускорение точек твердого тела при плоскопараллельном движении?
46. Колесо радиуса $R=2$ метра катится без скольжения по прямолинейному участку пути. Скорость его центра постоянна и равна $v_0=10$ м/с. Скорость точки М и угловая скорость колеса составляют?
47. Квадрат ABCD со стороной $a=10$ см совершает плоское движение в плоскости чертежа. В данный момент времени ускорения двух вершин А и В одинаковы по величине и равны 10 см/с². Мгновенным центром ускорений фигуры является?
48. Какое движение называется составным?
49. На какие движения раскладывают составное движение точки?
50. Какое движение точки называется относительным?
51. Какое движение точки называется переносным?
52. Кориолисово ускорение определяется каким выражением?

53. Как направлен вектор ускорения Кориолиса?
54. Когда ускорение Кориолиса равно нулю?
55. Что изучает динамика?
56. Какое свойство называется инертностью?
57. Какое из приведенных уравнений является дифференциальным уравнением свободных колебаний при отсутствии сил сопротивления?
58. Какое из приведенных уравнений является дифференциальным уравнением вынужденных колебаний при отсутствии сил сопротивления?
59. Какое явление называется резонансом?
60. Динамика точки, основные понятия и законы, определение.
61. Две задачи динамики точки, определение.
62. Дифференциальные уравнения движения точки, определение.
63. Относительное движение точки, определение.
64. Прямолинейные колебания точки: свободные, гармонические, затухающие, вынужденные, определение.
65. Динамика механической системы, определение.
66. Классификация сил, определение.
67. Дифференциальное уравнение движения системы, определение.
68. Теорема о движении центра масс. Следствия.
69. Теорема об изменении количества движения точки и системы. Следствие.
70. Теорема об изменении главного момента количества точки и системы движения системы, определение.
71. Теорема об изменении кинетической энергии системы, определение.
72. Дифференциальное уравнение движения твердого тела: поступательного, вращательного, плоского их определение.
73. Сформулируйте принцип Даламбера.
74. Принцип возможных перемещений, определение.
75. Общее уравнение динамики, определение.
76. Обобщенные координаты и обобщенные силы. Условие равновесия системы в обобщенных координатах, определение.
77. Уравнение Лагранжа 2-го рода, определение.

6.1.3 Расчетно-графическая работа

Цель расчетно-графической работы – систематизация и закрепление теоретических знаний, развитие практических навыков по решению инженерных задач с использованием основных законов теоретической механики, а также выработка навыков для осуществления анализа исходных данных для расчета и проектирования.

Структура и содержание расчетно-графической работы.

Содержанием расчетно-графической работы является краткое изложение теоретического материала к каждой задаче, решение задачи по индивидуальному варианту, включающее в себя расчет основных показателей, графическое изображение схемы с указанием нагрузки и полученных показателей, проверка правильности решения, формулирование выводов.

Расчетно-графическая работа должна содержать:

1. Титульный лист.

2. Условие задачи.
3. Теоретическая часть по каждой задаче.
4. Практическая часть и выводы по каждой задаче.
5. Библиографический список.

Условие задачи оформляется по центру заголовком «Задача №». Текст условия задачи должен совпадать с текстом в методических указаниях, включая таблицы, при их наличии.

Далее излагается *теоретический материал*, лежащий в основе решения задачи, включающий в себя основные определения, формулы расчетов показателей и др.

В *практической части* излагается подробное решение задачи, графическое изображение схемы с указанием нагрузки и полученных показателей, проверка правильности решения. При необходимости результаты оформляются в виде сводной таблицы.

В *выводах* необходимо акцентировать внимание на существенные отклонения в динамике полученных результатов, указать их возможные причины.

Примерный вариант задания для РГР

задача	Тематика и условие задания	Данные для расчёта
С-1	<p style="text-align: center;">«Плоская система произвольно расположенных сил»</p> <p>Определить реакции опор и давления в промежуточных шарнирах составной балки.</p>	$P_1 = 2 \text{ кН}$, $P_2 = 3 \text{ кН}$, $M_1 = 5 \text{ кНм}$, $q = 1 \text{ кН/м}$
К-1	<p style="text-align: center;">«Простейшие движения абсолютно твёрдого тела»</p> <p>Определить кинематические параметры точки <i>M</i> и механизма.</p> <div style="text-align: center;"> </div>	$R_1 = 50 \text{ мм}$, $r_1 = 25 \text{ мм}$, $R_2 = 35 \text{ мм}$, $r_2 = 15 \text{ мм}$, $R_3 = 20 \text{ мм}$, $a = 4 \text{ м/с}^2$

Д-1	<p align="center">«Динамика механической системы»</p> <p>Определить ускорение тележки. При каком значении силы F тележка будет скатываться равномерно.</p> 	$G = 4 \text{ кН},$ $\alpha = 30^\circ$
-----	--	--

**6.1.4. Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию
(экзамен)**

1. Аксиомы статики.
2. Основные виды связей и их реакции.
3. Система сходящихся сил. Условия равновесия.
4. Алгебраический и векторный моменты силы относительно точки.
5. Момент силы относительно оси.
6. Связь векторного момента силы относительно точки с моментом силы относительно оси, проходящей через эту точку.
7. Аналитические выражения для моментов силы относительно осей координат.
8. Пара сил. Теорема о сумме моментов сил, составляющих пару, относительно произвольной точки.
9. Векторный и алгебраический моменты пары сил.
10. Эквивалентность пар. Сложение пар. Условия равновесия пар сил.
11. Лемма о параллельном переносе силы.
12. Теорема о приведении произвольной системы сил к силе и паре сил - основная теорема статики.
13. Главный вектор и главный момент системы сил.
14. Условия равновесия произвольной системы сил. Частные случаи.
15. Теорема Вариньона о моменте равнодействующей силы.
16. Зависимость между главными моментами системы сил относительно двух центров приведения.
17. Инварианты системы сил. Частные случаи приведения.
18. Трение качения. Коэффициент трения качения.
19. Центр системы параллельных сил. Формула для радиус-вектора и координат центра системы параллельных сил.
20. Центр тяжести тела. Методы нахождения центра тяжести.
21. Способы задания движения точки.
22. Траектория, скорость и ускорение точки при векторном способе задания движения.
23. Траектория, скорость и ускорение точки при задании движения в декартовой системе координат.
24. Скорость и ускорение точки при естественном способе задания движения.
25. Траектория, скорость и ускорение точки при задании движения на плоскости в полярных координатах.

26. Понятие о криволинейных координатах. Координатные линии и координатные оси.
27. Определение скорости и ускорение точки при задании в естественных осях. Пример.
28. Поступательное движение твердого тела. Траектории, скорости и ускорения точек тела.
29. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Скорости и ускорения точек тела (векторные и скалярные выражения).
30. Теорема о проекциях скоростей двух точек твердого тела на прямую, проходящую через эти точки.
31. Теорема о сложении скоростей при плоском движении твердого тела.
32. Соотношение между скоростями двух точек плоской фигуры при плоском движении твердого тела.
33. Способы определения угловой скорости при плоском движении.
34. Мгновенный центр скоростей (МЦС). Способы нахождения.
35. Определение скоростей точек плоской фигуры с помощью МЦС.
36. Соотношение между ускорениями двух точек плоской фигуры при плоском движении.
37. Способы определения углового ускорения при плоском движении.
38. Сложное движение точки. Основные понятия.
39. Скорости и ускорения точки при сложном движении.
40. Ускорение Кориолиса. Правило Жуковского.
41. Предмет динамики. Основные понятия и определения: масса, материальная точка, сила.
42. Законы механики Галилея-Ньютона. Инерциальная система отсчета. Задачи динамики.
43. Дифференциальные уравнения движения свободной и несвободной точки в декартовых координатах и в проекциях на оси естественного трехгранника.
44. Две основные задачи динамики для материальной точки. Решение первой задачи динамики. Пример.
45. Теорема об изменении кинетического момента механической системы по отношению к неподвижному центру и в ее движении по отношению к центру масс.
46. Теорема об изменении количества движения точки и системы в дифференциальной и конечной формах.
47. Решение второй задачи динамики. Постоянные интегрирования и их определение по начальным условиям. Пример.
48. Кинетический момент механической системы относительно центра и оси. Кинетический момент твердого тела, вращающегося относительно оси.
49. Свободные колебания материальной точки. Частота и период колебаний. Амплитуда и начальная фаза.
50. Потенциальное силовое поле и силовая функция. Выражение проекций силы потенциального поля с помощью силовой функции.
51. Момент инерции твердого тела относительно оси любого направления. Центробежные моменты инерции.

52. Количество движения материальной точки и механической системы. Выражение количества движения механической системы через массу системы и скорость центра масс.
53. Момент количества движения материальной точки относительно центра и оси.
54. Закон сохранения кинетического момента механической системы. Примеры.
55. Работа силы на конечном перемещении точки в потенциальном поле. Потенциальная энергия. Примеры потенциальных силовых полей.
56. Механическая система. Масса системы, центр масс и его координаты.
57. Мощность. Работа и мощность сил, приложенных к твердому телу, вращающемуся вокруг неподвижной оси.
58. Классификация сил, действующих на механическую систему: силы внешние, и внутренние, активные силы и реакции связей.
59. Осевые моменты инерции однородного стержня, цилиндра, шара.
60. Теорема об изменении момента количества движения точки.
61. Дифференциальные уравнения поступательного движения и вращения тела вокруг неподвижной оси.
62. Дифференциальные уравнения движения механической системы. Теорема о движении центра масс системы.
63. Кинетическая энергия материальной точки и механической системы. Вычисление кинетической энергии твердого тела в различных случаях его движения.
64. Закон сохранения количества движения механической системы.
65. Элементарная работа силы, ее аналитическое выражение. Работа силы на конечном пути. Работа силы тяжести.
66. Работа силы упругости и силы тяготения. Работа сил, приложенных к твердому телу, вращающемуся вокруг неподвижной оси.
67. Теорема об изменении кинетической энергии материальной точки и механической системы в дифференциальной и конечной форме.
68. Потенциальная энергия материальной точки и механической системы.
69. Количество движения точки и механической системы. Элементарный импульс и импульс силы за конечный промежуток времени.

6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Для допуска к экзамену необходимо выполнить учебный план по дисциплине, включающий в себя: посещение лекций, практических занятий с учётом форм текущего контроля, включающих в себя: устный опрос, решение типовых задач, выполнение расчетно-графической работы.

Критерии оценки знаний устанавливаются в соответствии с требованиями к профессиональной подготовке, исходя из действующих учебных планов и программ с учетом характера конкретной дисциплины, а также будущей практической деятельности выпускника.

Критерии оценивания текущего контроля (устный опрос)

Высокий уровень «5» – оценку «отлично» заслуживает студент, который ответил на вопрос развернуто с формулами и схемами.

Средний уровень «4» – оценку «хорошо» заслуживает студент, который ответил практически полностью на вопрос, но затрудняется с формулами и схемами.

Пороговый уровень «3» – оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, который не ответил на вопрос, но частично с пробелами написал формулы и схемы.

Минимальный уровень «2» – оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, который не ответил на вопрос, не написал формулы и схемы.

Критерии оценивания промежуточного контроля (экзамен)

Таблица 7

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку «отлично» заслуживает студент, глубоко и прочно освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, излагающий его исчерпывающе, последовательно, системно и логически стройно. Студент не затрудняется с ответом при видоизменении задания; справляется с нестандартными задачами, вопросами и другими видами применения знаний; при изложении материала владеет терминологией и символикой изучаемой дисциплины; показывает разносторонние знания основной и дополнительной литературы; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и логически правильно излагающий теоретический материал, не допускающий существенных неточностей в ответе на вопрос; владеющий терминологией и символикой изучаемой дисциплины при изложении материала. Студент, усвоивший основную литературу, рекомендованную программой дисциплины; обладающий основными профессиональными компетенциями; в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал только по обязательному минимуму содержания предмета, определенному программой дисциплины; знания основной литературы, рекомендованной программой, отрывочны и не системны. Студент допускает неточности в ответе, недостаточно правильные формулировки, нарушения последовательности в изложении материала, четкость и убедительность ответа выражена слабо, испытывает затруднения в выполнении типовых практических заданий, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал; не показал правильного понимания существа экзаменационных вопросов; не знает значительной части основного материала; допускает принципиальные ошибки при выполнении типовых практических заданий. Студентом основная литература по проблемам курса не усвоена, практические навыки не сформированы.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Основная литература

1. Афанасьев В.Г. Теоретическая механика. Ч.1.Статика и Кинематика / В.Г. Афанасьев, П.Ф. Сабодаш. М.: МГУП, 2011 . – 158 с.

2. Белов М.И., Пылаев Б.В. Теоретическая механика: учебное пособие / М.И. Белов, Б.В. Пылаев. М.: Изд-во РГАУ - МСХА им. К.А.Тимирязева, 2011. - 296 с. - Библиогр.: с. 295. - ISBN 978-5-9675-0533-1

3. Слезкинский С.К. Теоретическая механика. СПб.: Политехника, 2007. - 487 с. - (ВУЗ). - ISBN 978-5-7325-0733-1

4. Павлов А.Е. Динамика твердого тела для агроинженеров: учебное пособие / А.Е. Павлов, Л.А. Павлова, Саарбрюккен: LAP LAMBERT Academic Publishing, 2014 – 338 с., <http://elib.timacad.ru/dl/local/pavlov1.pdf>

5. Чеха О.В. Теоретическая механика. Краткие сведения, задания для контрольной работы с примерами решения задач / Учебно-методическое пособие. М.:«УМЦ «Триада», 2014. – С. 75,<http://elib.timacad.ru/dl/full/2893.pdf>

7.2 Дополнительная литература

1. Белов М.И. Теория механизмов и машин: Учебное пособие / М.И. Белов, С.В. Сорокин, М.:РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2014 – 283 с.

2. Бать М.И., Джанелидзе Г.Ю., Кельзон А.С. Теоретическая механика в примерах и задачах. Том 1: Статика и кинематика. 12-е изд., стер. СПб.: Лань, 2013. — 672 с. — ISBN 978-5-8114-1035-4. <https://e.lanbook.com/book/4551>

3. Бать М.И., Джанелидзе Г.Ю., Кельзон А.С. Теоретическая механика в примерах и задачах. Том 2: Динамика. 10-е изд., стер. СПб.: Лань, 2013. — 640 с. — ISBN 978-5-8114-1021-7. <https://e.lanbook.com/book/4552>

4. Диевский В.А. Теоретическая механика: Учебное пособие, 4-е изд., испр. и доп. СПб.: Лань, 2016. — 336 с. <https://e.lanbook.com/book/71745>

5. Дронг В.И., Дубинин В.В., Ильин М.М. Курс теоретической механики: учеб. для вузов. 4-е изд., испр. М.:МГТУ имени Н.Э. Баумана, 2011. — 758 с. — ISBN 978-5-7038-3490-9. <https://e.lanbook.com/book/106595>

6. Максимов А.Б. Теоретическая механика. Решение задач статики и кинематики: Учебное пособие. СПб.: Лань, 2016. — 208 с. <https://e.lanbook.com/book/72990>

7. Мещерский И.В. Задачи по теоретической механике: Учебное пособие, 52-е изд. СПб.: Лань, 2019. — 448 с. <https://e.lanbook.com/book/115729>

8. Никитин Н. Н. Курс теоретической механики: учеб. для вузов. 8-е изд., стер. СПб.: Лань, 2011. — 720 с. <https://e.lanbook.com/book/1807>

7.3. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1. Павлов А. Е. Конспект лекций по теоретической механике: Учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по напр. Агроинженерия / А.Е. Павлов, Л.А. Павлова; Ижевская государственная сельскохозяйственная академия. Ижевск: 2006. - 262 с. - Библиогр.: с. 259 - ISBN 5-9620-0056-0

2. Чеха О.В., Кирсанова В.Н. Кинематика плоского движения абсолютно твёрдого тела / Методические указания для студентов. М.: МГАУ, 2009. – С. 26

3. Чеха О.В., Первова Н.С. Аналитическая механика /Методические указания для студентов. М.:МГАУ, 2014. – С. 40

4. Чеха О.В., Коломейченко А.С., Польшакова Н.В. Информационные технологии. Учебное пособие. М.: «Лань», 2018. – С.228

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

1. <http://www.elms.timacad.ru> – учебно-методический портал (открытый доступ)
2. <http://www.teoretmeh.ru/> – лекции, задания и примеры решения задач по теоретической механике из учебника (открытый доступ)
3. <http://www.teoretmeh.ru/film.htm> – видеоматериалы по практическим и лабораторным занятиям (открытый доступ)
4. <http://depositfiles.com/files/3raz5wx06> – основные учебники по теоретической механике (открытый доступ)
5. <http://turbobit.net/j3f9jrjynms8.html> – варианты индивидуальных домашних заданий (открытый доступ)

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Все занятия проводятся в 23 корпусе в кабинетах №18, №18а, №17 в аудиторное время с использованием реальных установок.

Учебные классы кафедры оснащаются наглядными демонстрационными моделями, макетов устройств, стендами и настенными планшетами.

Таблица 8

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Корпус № 23, аудитория № 18-а	Редукторы: Ц2У 100, 2Ч40-31,5-51/52 ЦУ2, Ч100-31,5-51/52КУ2, ЦУ-160-6,3-12/21 КУ2. Набор подшипников качения. Модели и образцы муфт. Приводы для стационарных машин
Корпус № 23, аудитория № 18-б	Машина ИМЧ-30, УИМ-50
Корпус № 23, аудитория № 17	Вариатор ВЦ-1-1-10
учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы (23 уч. к., ауд.25)	Стол ученический на металлокаркасе с подстольем 60 шт. Скамья на металлокаркасе 60 шт. Доска настенная 1-элементная (меловая) 1 шт.
учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы (23 уч. к., ауд.40)	Стол ученический на металлокаркасе с подстольем 60 шт. Скамья на металлокаркасе 60 шт. Доска настенная 3-элементная (меловая) 1 шт.
учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций (23 уч. к., ауд.17)	Стол ученический на металлокаркасе с подстольем учебный 15 шт. Скамья на металлокаркасе 15 шт. Доска меловая зеленая 1 шт.
учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций (23 уч. к., ауд.18)	Стол ученический на металлокаркасе с подстольем учебный 15 шт. Скамья на металлокаркасе 15 шт. Доска меловая зеленая 3 шт.
учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций (23 уч. к., ауд.43)	Стол ученический на металлокаркасе с подстольем учебный 15 шт. Скамья на металлокаркасе 15 шт. Доска меловая зеленая 1 шт.

Для самостоятельной работы студентов используются ресурсы Центральной научной библиотеки имени Н.И. Железнова РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, включающие 9 читальных залов, организованных по принципу открытого доступа и оснащенных Wi-Fi, Интернет-доступом, в том числе 5 компьютеризированных читальных залов, а также комнаты для самоподготовки в общежитии № 5 и № 4.

10. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

При подготовке к практическому занятию студент должен повторить теоретический материал по лекции, а также по учебникам и учебным пособиям, рекомендуемым настоящей программой. На каждое занятие студент должен иметь тетрадь, карандаш, линейку, циркуль, угольник, транспортир.

Пример выполнения РГР

Порядок (план) решения задач.

Приступая к решению задания, необходимо разобраться в условиях задачи и рисунке, а затем:

1. Составить расчетную схему, которая включает:
 - объект равновесия,
 - активные (заданные) силы,
 - силы реакции, заменяющие действия отброшенных связей.
2. Определить вид полученной системы сил и выбрать, соответствующие ей, уравнения равновесия;
3. Выяснить, является ли задача статически определимой;
4. Составить уравнения равновесия и определить из них силы реакции;
5. Сделать проверку полученных результатов.

При замене связей (опор) силами реакций помнить:

- если связь препятствует перемещению тела только в одном каком-нибудь направлении, то направление ее реакции противоположно этому направлению;
- если же связь препятствует перемещению тела по многим направлениям, то силу реакции такой связи изображают ее составляющими, показывая их параллельно выбранным координатным осям и .

Решение уравнений равновесия будет тем проще, чем меньшее число неизвестных будет входить в каждое из них. Поэтому, при составлении уравнений равновесия следует:

- 1) координатные оси и располагать так, чтобы одна из осей была перпендикулярна к линии действия хотя бы одной из неизвестных сил, в этом случае проекция неизвестной силы исключается из соответствующего уравнения равновесия;
- 2) за центр моментов выбирать точку, в которой пересекаются линии действия наибольшего числа неизвестных сил реакций, тогда моменты этих сил не войдут в уравнение моментов.

Если сила в плоскости имеет две составляющие ее силы и , то при вычислении момента силы вокруг некоторой точки O , полезно применить теорему Вариньона, вычислив сумму моментов составляющих ее сил относительно этой точки. Если к телу в числе других сил приложена пара сил,

то ее действие учитывается только в уравнении моментов сил, куда вносится момент этой пары, с соответствующим, знаком.

Учебный материал разделен на отдельную тему раздела.

Для студентов разработаны следующие типы заданий:

- записать определение основных понятий, выделить основные признаки понятия, перечислить примеры применения понятия в современной науке и технике (с учетом специализации студентов), составить логические связи понятия с изученными ранее и др.;
- сформулировать теорему, аксиому, записать формулу, пояснить на примере применение теоремы и т.д.;
- заполнить таблицу, дополнить схему и т.п.;
- составить алгоритм (например: «изучите методические рекомендации к решению задач по определению реакций опор балок и составьте алгоритм решения задач по теме»).

При разработке заданий для студентов учитывался принцип нарастания трудности. При изучении тем студентам предлагаются подробно разработанные задания, которые ориентированы на развитие умений выделять главное, приводить примеры и конспектировать содержание учебного материала.

Студентам предлагается самостоятельно законспектировать ключевые вопросы темы. При этом в пособии приведены иллюстрации, помогающие студентам найти нужный материал в различных источниках. При изучении темы студентам необходимо самостоятельно составить ответ на каждый вопрос темы. При этом им не предлагается опорных иллюстраций. Таким образом, происходит обучение самоорганизации, формирование умений дидактической переработки материала и развитие умений работы с книгой.

По каждой теме дисциплины «Теоретическая механика» студентам предлагается решить комплект типовых задач различного уровня и степени сложности. При разработке заданий большое внимание уделяется развитию навыков самоконтроля. Так к большинству заданий, приведённых в пособии, даны ответы, которые помогают студентам осуществлять текущий самоконтроль за качеством освоения учебного материала.

Пропуск занятий без уважительной причины не допускается. Задолженности (не выполненная РГР) должны быть ликвидированы.

10.1. Виды и формы отработки пропущенных занятий

Студент, не посещавший или пропустивший большое число лекций, для допуска к экзамену должен предоставить рукописный конспект лекций по пропущенным темам. Студент, пропустивший занятия обязан отработать пропущенные занятия и выполнить РГР. Студент получает допуск к экзамену, если выполнены типовые задачи и расчетно-графическая работа.

11. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине

Спецификой дисциплины «Теоретическая механика» является неразрывная связь теории с практикой. Теоретические знания, которые студенты получают на лекциях, подтверждаются и усваиваются на практических занятиях.

Для успешного усвоения материала необходимы знания физики в объеме школьной программы и элементарной математики. Для повышения уровня знаний по дисциплине у студентов, необходимо искать пути совершенствования методики преподавания:

- использование разнообразных форм, методов и приёмов активизации познавательной деятельности учащихся (в т.ч. активных и интерактивных);
- использование наглядного материала: таблиц, рисунков, схем, демонстрация опытов;
- решение типовых задач как метод обучения теоретической механике;
- использование различных форм организации самостоятельной работы студентов: индивидуальная, групповая, коллективная;
- организация индивидуальной работы студентов с учётом уровня подготовки;
- устный опрос для текущего контроля знаний студентов.
- систематический контроль различных видов в процессе обучения.

Согласно учебному плану и графику учебного процесса для организации процесса освоения студентами дисциплины используются формы теоретического и практического обучения, соответствующие традиционной (объяснительно-иллюстративной) и инновационным технологиям. Научной основой для преподавания дисциплины является методология системного подхода к человеку. Важно стремиться эффективно организовать и оптимизировать самостоятельную работу студентов.

Программу разработали:

Павлов А.Е., к.ф.-м.н., доцент

Чеха О.В., ст. преподаватель
