

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ЮЖНО-РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ (НПИ) имени М.И. Платова»  
КАМЕНСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ) ЮРГПУ(НПИ) им. М.И. ПЛАТОВА**

УТВЕРЖДАЮ  
Директор Каменского института  
(филиала) ЮРГПУ(НПИ) им. М.И. Платова  
О.А. Терновский  
«28» 10 2015 г.



## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

### **Б1.Б.10 Теоретическая механика**

индекс и наименование дисциплины (модуля) (из учебного плана)

*«13.03.02 Электроэнергетика и электротехника*

*Направленность Электроснабжение»*

код и наименование направления подготовки (специальности), направленность

**программа академического бакалавриата  
набор 2014 г.**

Факультет Заочного образования

Кафедра Техники и технологии

Курс 2

Семестр 3

**Итого по дисциплине 4/144 (ЗЕ/час.) (с учетом ЗЕ/часов на экзамен)**

**Каменск-Шахтинский  
2015г.**

Рабочая программа составлена на основании рабочего учебного плана, утвержденного ученым советом ЮРГПУ(НПИ) протоколом №2 от «28» 10.2015г.

Рабочую программу составил(и) канд. физ.-мат. наук, доцент Очинников О.С  
ученое звание, степень, должность, фамилия, инициалы

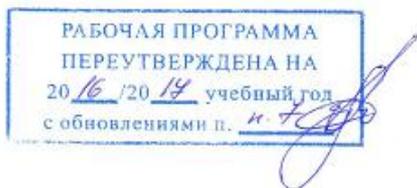
Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры  
техники и технологии

наименование кафедры

«06» 10.2015г. Протокол №3

Заведующая кафедрой техники и технологии

 / **Состина Е.В./**  
(подпись, фамилия, инициалы)



## Содержание

1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....	4
2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) .....	5
3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) С РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ПО СЕМЕСТРАМ .....	5
4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	6
5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ, ТЕКУЩЕЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ).....	9
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	14
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) .....	14

## 1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Теоретическая механика» относится к дисциплинам базовой части блока Б1 учебного плана.

Развитие материально-технической базы нашей страны возможно только при совершенствовании производства, повышении его эффективности, ускорении научно-технического прогресса и внедрении научных разработок в производство, росте производительности труда и улучшения качества выпускаемой продукции. Важнейшим условием создания машин, оборудования и приборов должно быть качественное совершенствование их конструкций и эффективности работы, снижение себестоимости, дальнейшее повышение эффективности использования материалов, повышение надежности и безопасности в эксплуатации. Выполнение поставленных задач невозможно без более совершенной и углубленной общетеоретической подготовки специалистов технических специальностей и в частности основательного изучения ими статики, кинематики и динамики.

Основная цель преподавания дисциплины - приобретение студентами знаний, умений и навыков, необходимых при решении практически любой технической задачи.

Задачи дисциплины:

для обеспечения хорошей профессиональной подготовки необходимо изучить:

- раздел «Статика», задачей которой является изучение вопросов замены данной системы сил другой, эквивалентной ей по механическому воздействию на твердое тело, а также установление необходимых и достаточных условий равновесия различных систем сил;

- раздел «Кинематика», задачей которой является исследование движения материальных тел в пространстве и во времени с геометрической точки зрения без рассмотрения причин, вызывающих это движение;

- раздел «Динамика», задачей которой является изучение движения материальных тел в связи с действующими силами.

– связь с предшествующими дисциплинами:

№ п/п	Наименование предшествующей дисциплины (модуля)	Семестр	Шифр компетенции предшествующей дисциплины (модуля), практики, ВКР
1	Высшая математика	1-3	ОПК-2, ПК-2
2	Физика	1-2	ОПК-2, ПК-2

– связь с последующими дисциплинами (модулями), практиками, ВКР:

№ п/п	Наименование последующей дисциплины (модуля)	Семестр	Шифр компетенции последующей дисциплины (модуля), практики, ВКР
1	Прикладная механика	3	ОПК-2
2	Электрические машины	5-6	ОПК-2, 3; ПК-3, 4, 6, 7
3	Электрический привод	10	ПК-5, 6

## 2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: ОПК-2

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать следующими общепрофессиональными компетенциями:

- способностью применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (ОПК-2)

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

- требования к оформлению управленческих документов в соответствии с ГОСТом;
- правила составления и оформления управленческих документов;
- организацию делопроизводства;
- технологию организации документооборота на предприятии;
- принципы организации оперативного и архивного хранения документов.

Уметь:

- составлять и оформлять управленческие документы в соответствии с требованиями ГОСТа;
- работать с входящими, исходящими и внутренними документами;
- осуществлять компьютерную подготовку и обработку документов.

Владеть:

- методами теории систем и системного анализа, статистической обработки данных и прогрессивных информационных технологий;
- методами оценки и выбора операционной среды и информационных технологий для автоматизации предприятия;
- навыками письменного конспектирования, рецензирования, аннотирования, написания аналитических записок и обзорных работ.

## 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) С РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ПО СЕМЕСТРАМ

№ семестра	Виды занятий	Всего часов по учебному плану	Контактная работа		Самостоятельная работа
			аудиторная	вне-аудиторная	
3	Лекции	6	6	х	х
	Лабораторные работы	-	-	х	х
	Практические/семинарские занятия	6	6	х	х

	СРС	123	х	3,4	119,6
	СРС экз.	9	х	0,35	8,65
	<b>Всего за 3 семестр</b>	<b>144</b>	<b>12</b>	<b>3,75</b>	<b>128,25</b>
	<b>ИТОГО дисциплине</b>	<b>144</b>	<b>12</b>	<b>3,75</b>	<b>128,25</b>

– промежуточная аттестация: экзамен (3 сем.)

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

##### 4.1. Контактная аудиторная работа

##### 4.1.1. Наименование тем лекций, их содержание и объем в часах

**ТЕМА 1. КИНЕМАТИКА** - 2 ч, УЗ – 2, ОПК- 2.

Целью изучения темы является изучение характеристик, определяющих движение точки.

А) Векторный способ изучения движения точки. Задание движения точки. Траектория точки. Понятие скорости точки. Годограф скорости. Понятие ускорения точки. Ускорение точки как производная вектора скорости по времени.

Б) Координатный способ изучения движения точки. Задание движения точки (в декартовых координатах). Определение траектории движения точки по уравнениям ее движения. Проекции скорости на оси декартовых координат. Определение модуля и направления ускорения по его проекциям на оси декартовых координат.

В) Естественный способ изучения движения точки. Задание движения точки. Модуль и направление скорости. Некоторые геометрические понятия. Естественные оси и их орты. Касательное и нормальное ускорение точки.

А) Поступательное движение твердого тела. Теорема о траекториях, скоростях и ускорениях твердого тела при поступательном движении.

Б) Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Уравнение вращательного движения тела. Угловая скорость и угловое ускорение тела. Скорость и ускорение точки твердого тела, вращающегося вокруг неподвижной оси. Векторы угловой скорости и углового ускорения тела. Выражение скорости точки, вращательного и центростремительного ускорений в виде векторных произведений. Передаточные механизмы.

Движение плоской фигуры в ее плоскости. Уравнение движения плоской фигуры. Независимость угловой скорости и углового ускорения фигуры от выбора полюса. Определение скорости любой точки фигуры как геометрической суммы скорости полюса и скорости этой точки при вращении фигуры вокруг полюса. Мгновенный центр скоростей. Определение скоростей точек плоской фигуры с помощью мгновенного центра скоростей. Определение ускорения любой точки как геометрической суммы ускорения полюса и ускорения этой точки при вращении фигуры вокруг полюса. Мгновенный центр ускорений. Способы определения положения мгновенного центра ускорений.

Эйлеровы углы. Уравнения движения твердого тела вокруг неподвижной точки. Теорема Эйлера – Даламбера о перемещении твердого тела, имеющего одну неподвижную точку. Мгновенная ось вращения тела. Понятие об аксиомах. Векторы угловой скорости и углового ускорения тела. Скорости точек тела. Формулы Эйлера для проекций скорости точки тела на оси декартовых координат. Ускорение точек твердого тела, имеющего неподвижную точку.

Разложение этого движения на поступательное движение (движение вместе с полюсом) и сферическое – вокруг полюса. Теорема об ускорениях точек свободного твердого тела.

Литература *раздел 4 [1-6]*.

**ТЕМА 2. ДИНАМИКА** – 2 ч, УЗ – 3, ОПК- 2.

Целью изучаемой темы является приобретение навыков в составлении уравнений движения точки, находящейся под воздействием системы сил.

Дифференциальные уравнения движения материальной точки в декартовых координатах. Естественные уравнения движения материальной точки. Интегрирование дифференциальных уравнений

материальной точки в простейших случаях. Постоянные интегрирования и их определение по начальным условиям. Случай несвободного движения. Определение реакций связей.

Дифференциальные уравнения относительного движения материальной точки. Переносная и кориолисова силы инерции. Принцип относительности классической механики. Инертность уравнений динамики при переходе от одной инерциальной системы к другой. Случай относительности покоя.

А) Понятие о механической системе. Масса системы, центр масс системы и его координаты. Классификация сил. Действующих на механическую систему: силы внутренние и внешние, задаваемые силы и реакции связей. Главный вектор и главный момент системы сил. Равенство нулю главного вектора и главного момента внутренних сил.

Б) Моменты инерции твердого тела относительно плоскости и полюса. Радиус инерции. Теорема о моментах инерции относительно параллельных осей.

Импульс механической системы. Момент импульса системы. Алгебраический момент силы относительно центра. Момент силы относительно центра как вектор (векторный момент силы) Момент силы относительно оси; зависимость между моментами силы относительно центра и относительно оси, проходящей через этот центр. Аналитические выражения моментов силы относительно координатных осей. Связь момента импульса системы и момента сил, действующих на систему.

Литература *раздел 4 [1-6]*.

## **ТЕМА 9. СТАТИКА.**

- 1 ч, УЗ – 2, ОПК- 2.

Целью изучения данной темы является определение основных понятий к ознакомление с аксиомами статики.

Предмет статики. Основные понятия статики: абсолютно твердое тело, материальная точка, сила, эквивалентные и уравновешенные системы сил, равнодействующая; силы внешние и внутренние, сосредоточенные и распределенные. Аксиомы статики: о равновесии двух сил. О присоединении и исключении уравновешивающихся сил, о равнодействующей, о равенстве сил. Приложенных к изменяемому объекту при его затвердении. Связи и реакции связей. Связи, осуществляемые в виде гладких опор, нитей, цилиндрического и сферического шарниров. Подвижные и неподвижные шаровые опоры, невесомый стержень; их реакции. Активные (задаваемые) силы.

Геометрический способ определения равнодействующей сходящихся сил. Треугольник и многоугольник сил. Условия равновесия сходящихся сил в геометрической форме.

Аналитический способ определения равнодействующей; проекции силы на ось и на плоскость. Аналитические условия равновесия для пространственной и плоской систем сил.

Сложение двух параллельных сил одного и противоположного направлений. Понятие о паре сил. Алгебраический момент пары сил. Момент пары сил как вектор (векторный момент пары). Теорема о моменте сил пары. Теорема об эквивалентности пар сил в пространстве. Теорема о сложении пар сил, расположенных в пересекающихся плоскостях. Сложение пар сил, произвольно расположенных в пространстве и на плоскости. Условия равновесия пар сил.

Приведение силы к данному центру: присоединенная пара сил (метод Пуансо). Теорема о приведении произвольной системы сил к данному центру. Главный вектор и главный момент системы сил.

Вычисление главного вектора и главного момента произвольной системы сил. Зависимость между главными моментами системы сил относительно двух произвольно выбранных центров. Инварианты системы сил.

Условия равновесия систем сил. Случаи приведения систем сил: к паре сил; к равнодействующей, к силовому винту (динаме).

Уравнение центральной винтовой оси. Теорема о моменте равнодействующей силы (теорема Вариньона).

Литература *раздел 4 [1-6]*.

## **ТЕМА 4. ЭЛЕМЕНТЫ АНАЛИТИЧЕСКОЙ МЕХАНИКИ – 1 ч, УЗ – 3, ОПК- 2.**

Целью изучения этой темы является ознакомление с методами исследования задач механики. системы. Метод кинестатики.

Определение динамических реакций при несвободном движении материальной точки и системы. Приведение сил инерции механической системы к центру; главный вектор и главный момент сил инерции. Силы инерции твердого тела.

Связи и их уравнения. Классификация связей: голономные и неголономные; стационарные и нестационарные; двухсторонние и односторонние связи. Возможные или виртуальные перемещения системы. Число степеней свободы. Идеальные связи.

Принцип возможных перемещений. Применение принципа возможных перемещений по определению реакций связей к простейшим машинам.

Общее уравнение динамики. Обобщенные координаты системы. Обобщенные силы и способы их вычисления. Случай сил, имеющих потенциал. Условия равновесия системы в обобщенных координатах. Дифференциальные уравнения движения механической системы в обобщенных координатах или уравнения Лагранжа второго рода. Кинетический потенциал. Уравнения Лагранжа второго рода для консервативных систем. Циклические координаты. Циклические интегралы.

Принцип Гамильтона-Остроградского.

Литература раздел 4 [1-6].

#### 4.1.2. Практические (семинарские) занятия, их наименование и объем в часах

№	Наименование тем Занятий	Количество часов	Форма контроля	Сроки контроля	Номер компетенции	Литература
1	2	3	4	5	6	7
1	Определение скоростей и ускорений точек плоской фигуры.	2	Опрос	до 19 января	ОПК-2	7 [7-10]
2	Вторая задача динамики.	2	Опрос	до 19 января	ОПК-2	7 [7-10]
3	Равновесие пространственной системы сил.	2	Опрос	до 19 января	ОПК-2	7 [7-10]

#### 4.1.3. Лабораторные занятия, их наименование и объем в часах

Учебным планом не предусмотрены.

#### 4.2. Самостоятельная работа

СРС – темы и (или) разделы тем для самостоятельного изучения, в том числе конспектирование – 110,1ч.

– выполнение контрольной работы – 9,5 ч.

№	Наименование тем (разделов)	Кол-во часов	Номер компетенции	Литература
1	Тема 9. Сложное движение твердого тела	20,1	ОПК-2	7 [1-6]
2	Тема 10. Динамика твердого тела	22	ОПК-2	7 [1-6]
3	Тема 11. Центр параллельных сил и центр тяжести	20	ОПК-2	7 [1-6]
4	Тема 12. Основные теоремы и законы динамики.	24	ОПК-2	7 [1-6]
5	Тема 13. Элементы теории колебаний.	24		

#### 4.3. Контактная внеаудиторная работа СРС:

– групповые консультации в течение 3 семестра – 3,4 ч.

СРС экз.

– самостоятельная работа по подготовке к экз (зач) в период лабораторно-экзаменационной сессии – 8,65

## **5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ, ТЕКУЩЕЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

### **5.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

Номер компетенции "ОПК-2"	Формулировка компетенции: «способность применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач»	
Дисциплины, формирующие компетенцию в процессе освоения образовательной программы		Этап формирования (семестр)
Индекс	Наименование	
Б1.Б.5	Высшая математика	1-3
Б1.Б.6	Физика	1-2
Б1.Б.7	Химия	1
Б1.Б.10	Теоретическая механика	3
Б1.Б.11	Прикладная механика	3
Б1.Б.13	Общая энергетика	4
Б1.Б.16	Электрические машины	5-6
Б1.В.ОД.6	Электроника	4
Б1.В.ОД.9	Электрическая часть станций и подстанций	6-7
Б1.В.ОД.10	Электроэнергетические системы и сети	6-7
Б1.В.ОД.12	Электромагнитные переходные процессы в электроэнергетических системах	6
Б1.В.ОД.13	Электромеханические переходные процессы в электроэнергетике	7
Б1.В.ОД.16	Электромагнитная совместимость	8
Б1.В.ОД.17	Силовая электроника в энергетике	8
Б1.В.ДВ.2.1	Решение инженерных задач электроснабжения на ЭВМ	7
Б1.В.ДВ.2.2	Математические задачи электроснабжения	7
Б1.В.ДВ.4.1	Вероятностные методы в электроснабжении	8
Б1.В.ДВ.7.2	Микропроцессорные средства управления	8
Б1.В.ДВ.11.1	Физико-химические процессы в энергетике	3
Б1.В.ДВ.11.2	Концепция современного естествознания	3
Б1.В.ДВ.12.2	Специальные главы математики	6
Б1.В.ДВ.13.1	Специальные главы физики	4
Б1.В.ДВ.13.2	Квантовая и ядерная физика	4

**5.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенции на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.**

Оценка сформированности компетенций в рамках промежуточной аттестации проводится по билетам для экзамена.

Билеты для зачета включают в себя вопросы для оценки знаний, умений и навыков.

Количество вопросов в билетах для экзамена - 3-10.

При текущей аттестации обучающихся оценка сформированности компетенций осуществляется на занятиях:

– лекционного типа посредством опроса обучаемых, в том числе по темам и разделам тем, вынесенных для самостоятельного изучения обучаемым;

– практического типа посредством собеседования, устного опроса по практическим занятиям.

Номер компетенции	Показатели оценивания компетенций (знания и (или) умения и (или) навыки и (или) опыт деятельности, формируемые данной компетенцией)	Критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования		
		1-й уровень «УЗНАВАНИЕ»	2-й уровень «ВОСПРОИЗВЕДЕНИЕ»	3-й уровень «ПРИМЕНЕНИЕ»
ОПК-2	<p>Знать: требования к оформлению управленческих документов в соответствии с ГОСТом; правила составления и оформления управленческих документов; организацию делопроизводства; технологию организации документооборота на предприятии; принципы организации оперативного и архивного хранения документов.</p> <p>Уметь: составлять и оформлять управленческие документы в соответствии с требованиями ГОСТа; работать с входящими, исходящими и внутренними документами; осуществлять компьютерную подготовку и обработку документов.</p> <p>Владеть: методами теории систем и системного анализа, статистической обработки данных и прогрессивных информационных технологий; методами оценки и выбора операционной среды и информационных технологий для автоматизации предприятия; навыками письменного конспектирования, рецензирования, аннотирования, написания аналитических записок и обзорных работ.</p>	+	+	+

#### Шкала оценивания компетенций:

**«отлично»** – обучающийся правильно, четко, аргументировано и в полном объеме изложил содержание теоретических зачетных вопросов, успешно выполнил практические задания, убедительно ответил на все дополнительные вопросы, показал высокий уровень сформированных компетенций;

**«хорошо»** – обучающийся правильно, но недостаточно полно изложил содержание теоретических зачетных вопросов, успешно выполнил практические задания, испытывал

затруднения при ответе на дополнительные вопросы, показал продвинутый уровень сформированных компетенций;

«удовлетворительно» – обучающийся изложил основные положения теоретических зачетных вопросов, правильно выполнил практическое задание, испытывал серьезные затруднения при ответах на дополнительные вопросы, показал пороговый уровень сформированных компетенций;

«неудовлетворительно» – обучающийся не справился с большинством теоретических зачетных вопросов и (или) не справился с выполнением практических заданий.

### **5.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.**

#### **Материалы для оценивания знаний:**

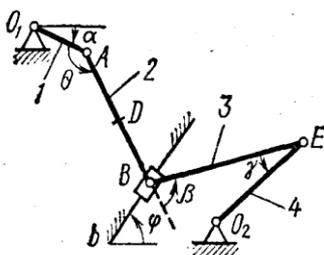
- вопросы для промежуточной проверки знаний;

1. Кинематика точки. Векторный способ описания движения материальной точки.
2. Кинематика точки. Координатный способ описания движения материальной точки.
3. Кинематика точки. Естественный способ описания движения материальной точки.
4. Простейшие движения твердого тела. Поступательное и вращательное движения.
5. Плоское движение твердого тела. Определение скорости произвольной точки твердого тела. Мгновенный центр скоростей.
6. Плоское движение твердого тела. Определение ускорения произвольной точки твердого тела. Мгновенный центр ускорений.
7. Сферическое движение твердого тела. Углы Эйлера. Мгновенная ось вращения.
8. Сферическое движение твердого тела. Кинематические формулы Эйлера. Ускорение точек твердого тела.
9. Произвольное движение твердого тела.
10. Сложное движение материальной точки. Абсолютное и переносное движения. Теорема Кориолиса.
11. Сложное движение твердого тела. Сложение мгновенных вращательных движений вокруг осей, пересекающихся в одной точке.
12. Сложное движение твердого тела. Сложение мгновенных вращательных движений вокруг параллельных осей.
13. Динамика свободной материальной точки. Уравнения движения материальной точки.
14. Динамика несвободной материальной точки. Связи. Уравнения движения.
15. Динамика относительного движения материальной точки. Силы инерции.
16. Динамика механической системы. Центр масс системы. Классификация сил, действующих на систему. Главный вектор сил.
17. Динамика механической системы. Момент инерции. Теорема Гюйгенса.
18. Момент инерции тонкого однородного стержня.
19. Момент инерции тонкого однородного круглого диска.
20. Момент инерции однородного круглого цилиндра.
21. Теорема об изменении движения центра масс системы материальных точек.
22. Теорема об изменении полного импульса системы материальных точек.
23. Момент импульса материальной точки. Момент силы.

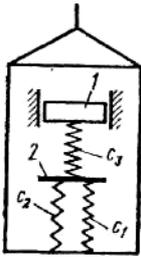
24. Теорема об изменении полного момента импульса системы материальных точек.
25. Статика. Аксиомы статики. Связи, реакции связей.
26. Система сходящихся сил. Определение равнодействующей сил. Условия равновесия.
27. Пара сил. Момент пары сил. Теоремы о моментах пар сил. Условия равновесия пар сил.
28. Приведение произвольной системы сил к данному центру. Главный вектор и главный момент сил.
29. Произвольная система сил. Условия равновесия систем сил.
30. Произвольная система сил на плоскости. Условия равновесия.
31. Трение.
32. Система параллельных сил. Центр тяжести.
33. Работа силы. Работа при поступательном, вращательном и произвольном движении.
34. Кинетическая энергия механической системы. Теорема об изменении механической системы.
35. Силовое поле. Потенциальные силы и поля.
36. Закон изменения полной механической энергии системы материальных точек.
37. Динамика твердого тела.
38. Принцип Даламбера – Эйлера. Метод кинетостатики.
39. Принцип возможных перемещений. Общее уравнение динамики.
40. Обобщенные координаты, силы. Общее уравнение динамики в обобщенных координатах.
41. Уравнения Лагранжа второго рода. Функция Лагранжа. Циклические координаты.
42. Элементы теории удара. Ударная сила, импульс. Теорема об изменении импульса системы при ударе.
43. Элементы теории удара. Коэффициент восстановления. Теорема об изменении момента импульса системы при ударе. Центр удара.
44. Элементы теории гироскопа.

**Материалы для оценивания умений и навыков:**  
(Примеры заданий)

1. Точка  $B$  движется в плоскости  $xOy$ . Закон движения точки задан уравнениями,  $x = 3 - 6\sin(\pi t/6)$ ,  $y = 4 - 9\cos(\pi t/6)$ , где  $x$  и  $y$  выражения в сантиметрах,  $t$  – в секундах. Найти уравнение траектории точки; скорость и ускорение точки в момент времени  $t_1 = 1$ с; а также касательное и нормальное ускорение и радиус кривизны в соответствующей точке траектории.



2. Плоский механизм состоит из стержней 1- 4 и ползуна  $B$ , соединенными друг с другом и неподвижными опорами  $O_1$  и  $O_2$  шарнирами. Длины стержней:  $l_1 = 0,4$ м,  $l_2 = 1,2$ м,  $l_3 = 1,4$ м,  $l_4 = 0,6$ м. Положение механизма задается углами:  $\alpha = 30^\circ$ ,  $\beta = 150^\circ$ ,  $\gamma = 120^\circ$ ,  $\varphi = 0^\circ$ ,  $\theta = 60^\circ$ . Угловая скорость  $\omega_1 = 6$ с<sup>-1</sup>. Точки  $D$  и  $K$  лежат на серединах соответствующих стержней. Определить скорости точек  $B$ ,  $E$  и угловую скорость вращения стержня 2.

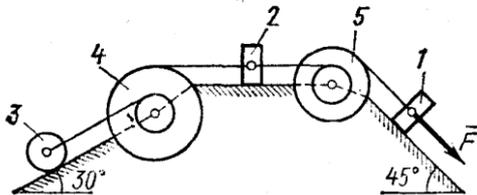
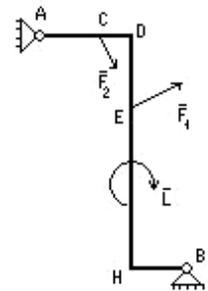


3. Груз массой  $m = 0,5\text{ кг}$  укреплен на пружинной подвеске в лифте (см. рисунок). Лифт движется вертикально по закону  $z = 0,25gt^2$ . Ось  $z$  направлена по вертикали вверх ( $z$  выражено в метрах,  $t$  — в секундах). На груз действует сила сопротивления среды  $R = \mu v$ , где  $v$  — скорость груза по отношению к лифту,  $\mu = 6\text{ Нс/м}$ .

Найти закон движения груза по отношению к лифту, т. е.  $x = f(t)$ ; начало координат поместить в положении статического равновесия

груза при неподвижном лифте (во избежание ошибок в знаках направить ось  $x$  в сторону удлинения пружины, а груз изобразить в положении, при котором  $x > 0$  и пружина растянута). При подсчетах можно принять  $g = 10\text{ м/с}^2$ . Массой пружин и соединительной планки пренебречь. Жесткости пружин:  $c_1 = 80\text{ Н/м}$ ,  $c_2 = 0\text{ Н/м}$ ,  $c_3 = 120\text{ Н/м}$ . Начальное растяжение пружины  $\lambda_0 = 0$ , начальная скорость груза по отношению к лифту  $v_0 = 4\text{ м/с}$

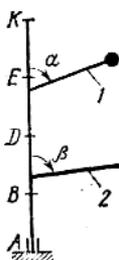
4. Жесткая рама закреплена в точке А и В шарнирно. На раму действуют пара сил с моментом  $L$  и две силы  $F_1$  и  $F_2$  под углом  $60^\circ$  к раме.  $AC = 2l$ ,  $CD = l$ ,  $DE = 2l$ ,  $EH = 3l$ ,  $HB = l$ . Определить реакции связей в точках А и В.



5. Механическая система состоит из грузов 1 и 2 (коэффициент трения грузов о плоскость  $f = 0,1$ ), цилиндрического сплошного однородного катка 3 и ступенчатых шкивов 4 и 5 с радиусами ступеней  $R_4 = 0,3\text{ м}$ ,  $r_4 = 0,1\text{ м}$ ,  $R_5 = 0,2\text{ м}$ ,  $r_5 = 0,1\text{ м}$  (массу каждого шкива считать равномерно распределенной по его внешнему ободу). Тела системы соединены друг с другом нитями, намотанными на шкивы; участки нитей параллельны соответствующим плоскостям. Массы элементов системы:  $m_1 = 2\text{ кг}$ ,  $m_2 = 0\text{ кг}$ ,  $m_3 = 4\text{ кг}$ ,  $m_4 = 6\text{ кг}$ ,  $m_5 = 0\text{ кг}$ .

Под действием силы  $F = 50(2 + 3s)$  Н система приходит в движение из состояния покоя. При движении системы на шкивы 4 и 5 действуют постоянные моменты сил сопротивлений  $M_4 = 0\text{ Нм}$  и  $M_5 = 0,8\text{ Нм}$ .

Определить значение  $v_1$  в тот момент времени, когда перемещение точки приложения силы  $F$  равно  $s_1 = 1\text{ м}$ .



6. Вертикальный вал  $AK$  (см. рисунок), вращающийся с постоянной угловой скоростью  $\omega = 10\text{ с}^{-1}$ , закреплен подпятником в точке А и цилиндрическим подшипником в точке В ( $AB = BD = DE = EK = b$ ). К валу жестко прикреплены невесомый стержень 1 длиной  $l_1 = 0,4\text{ м}$  с точечной массой  $m_1 = 6\text{ кг}$  на конце и однородный стержень 2 длиной  $l_2 = 0,6\text{ м}$ , имеющий массу  $m_2 = 4\text{ кг}$ ; оба стержня лежат в одной плоскости. Точки крепления стержней 1 и 2 к валу D и K, соответственно. Угол  $\alpha = 30^\circ$ ,  $\beta = 45^\circ$ .

Пренебрегая весом вала, определить реакции подпятника и подшипника.

При окончательных подсчетах принять  $b = 0,4$  м.

## **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Аудитории оснащены персональными компьютерами, объединенными в локальную сеть с выходом в Интернет. В процессе обучения используются современные программно-методические комплексы.

## **7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Основная литература

1. Митюшов Е.А. Теоретическая механика [текст]: учебник для бакалавров / Е. А. Митюшов, С. А. Берестова. - 2-е изд., перераб. - М.: Академия, 2011. - 320 с.
2. Журавлёв В.Ф. Основы теоретической механики: учебник/ Журавлев В.Ф. - ФИЗМАТЛИТ, 2008 г. - 304 с. - Режим доступа: <http://www.knigafund.ru>

*Дополнительная литература*

3. Молотников В.Я. Основы теоретической механики [текст]: учебное пособие / В. Я. Молотников. - Допущено Мин с/х РФ. - Ростов н/Д: Феникс, 2004. - 384 с.
4. Яблонский А.А. Курс теоретической механики в 2-х ч. Ч. I Статика. Кинематика. Ч. II Динамика [текст] : учеб. пособие. - Изд. 7-е, стереотип. / А. А. Яблонский, В. М. Никифорова. - СПб. : Лань, 1998. - 768 с. - ISBN 5-8114-0085-3. - 36-60
5. Тарг С.М. Краткий курс теоретической механики [текст]: учебник (Гриф Минобразования РФ) / С. М. Тарг. - М.: Высш. шк., 1998. - 416 с.

*К практическим, лабораторным занятиям и домашним заданиям*

6. Овчинников О.С. Методические указания и задания к выполнению курсовой работы по теоретической механике / О.С. Овчинников; Каменский институт (филиал) ЮРГТУ (НПИ). –Новочеркасск: ЮРГТУ, 2008.-48с.
7. Мещерский И.В. Задачи по теоретической механике [текст]: учебное пособие / И. В. Мещерский ; 40-е изд., стереотип. под ред. В.А. Пальмова, Д.Р. Меркина. - Рекомендовано Минобразования РФ. - М.: Лань, 2004. - 448 с. - ISBN 5-9511-0019-4. - 172-00
8. Бать М.И. Теоретическая механика в примерах и задачах. Т. I (статика и кинематика) [текст]: учеб. пособие / М. И. Бать, Г. Ю. Джанелидзе, А. С. Кельзон; под ред. Г.Ю. Джанелидзе и Д.Р. Меркина. - М.: Наука, 1975. - 512 с.
9. Бать М.И. Теоретическая механика в примерах и задачах. Т. II (динамика) [текст]: учеб. пособие / М. И. Бать, Г. Ю. Джанелидзе, А. С. Кельзон; под ред. Г.Ю. Джанелидзе и Д.Р. Меркина. - М.: Наука, 1972. - 624 с.

### **Информационные справочные системы, профессиональные базы данных**

1. Информационно-справочная система «Электрик» <http://www.electrik.org/>
2. Независимая информационно-консалтинговая компания Enerdata <https://www.enerdata.ru/>
3. Научная электронная библиотека: <http://www.elibrary.ru>
4. ЭБС Книгафонд: <http://www.knigofond.ru>
5. ЭБС <http://e.lanbook.com/>
6. Единое окно доступа к информационным ресурсам <http://window.edu.ru>

Комплект лицензионного программного обеспечения:

1. Microsoft Windows 7,8,10 лицензия 1203798551

2. Microsoft Office 2007 Professional Plus лицензия 42947565

**Обновление основной образовательной программы в части содержания рабочей программы учебного курса, предмета, дисциплины (модуля) (изменения и дополнения к рабочей программе) на 2016/2017 учебный год**

В рабочую программу Б1.Б.10 Теоретическая механика

для направления подготовки (специальности) 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника,

направленность Электроснабжение, год набора - 2014, форма обучения - заочная  
с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, технологий и социальной сферы вносятся следующие изменения:

Содержание пункта 7. рабочей программы в части п/п «Информационные справочные системы, профессиональные базы данных» до обновления	Содержание пункта 7. рабочей программы в части п/п «Информационные справочные системы, профессиональные базы данных» <b>после обновления</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Информационно-справочная система «Электрик» <a href="http://www.electrik.org/">http://www.electrik.org/</a></li> <li>2. Независимая информационно-консалтинговая компания Enerdata <a href="https://www.enerdata.ru/">https://www.enerdata.ru/</a></li> <li>3. Научная электронная библиотека: <a href="http://www.elibrary.ru">http://www.elibrary.ru</a></li> <li>4. ЭБС Книгафонд: <a href="http://www.knigofond.ru">http://www.knigofond.ru</a></li> <li>5. ЭБС <a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a></li> <li>6. Единое окно доступа к информационным ресурсам <a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a></li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Информационно-справочная система «Электрик» <a href="http://www.electrik.org/">http://www.electrik.org/</a></li> <li>2. Независимая информационно-консалтинговая компания Enerdata <a href="https://www.enerdata.ru/">https://www.enerdata.ru/</a></li> <li>3. Научная электронная библиотека: <a href="http://www.elibrary.ru">http://www.elibrary.ru</a></li> <li>4. ЭБС Книгафонд: <a href="http://www.knigofond.ru">http://www.knigofond.ru</a></li> <li>5. ЭБС <a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a></li> <li>6. Единое окно доступа к информационным ресурсам <a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a></li> <li>7. ГОСТ 6.38-90 ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР Унифицированные системы документации СИСТЕМА ОРГАНИЗАЦИОННО-РАСПОРЯДИТЕЛЬНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ Требования к оформлению документов <a href="http://docs.cntd.ru/document/gost-6.38-90">http://docs.cntd.ru/document/gost-6.38-90</a></li> <li>8. Международный исторический журнал - <a href="http://www.history.machaon.ru/">http://www.history.machaon.ru/</a></li> <li>9. База данных экономики и права. – Режим доступа: <a href="http://www.polpred.com">http://www.polpred.com</a></li> </ol>

дополнения: лицензии на программное обеспечение обновлены

Заведующий кафедрой Т и Т Состина Е.В.



Утверждаю:  
 Директор  
 Терновский О.А.  
 31 августа 2016 г.

**Обновление основной образовательной программы в части содержания рабочей программы учебного курса, предмета, дисциплины (модуля) (изменения и дополнения к рабочей программе) на 2016/2017 учебный год**

В рабочую программу Б1.Б.10 Теоретическая механика

для направления подготовки (специальности) 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность Электроснабжение, год набора - 2014, форма обучения - заочная с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, технологий и социальной сферы вносятся следующие изменения:

Содержание пункта 7. рабочей программы в части п/п «Информационные справочные системы, профессиональные базы данных» до обновления	Содержание пункта 7. рабочей программы в части п/п «Информационные справочные системы, профессиональные базы данных» <b>после обновления</b>
<p>1. Информационно-справочная система «Электрик» <a href="http://www.electrik.org/">http://www.electrik.org/</a></p> <p>2. Независимая информационно-консалтинговая компания Enerdata <a href="https://www.enerdata.ru/">https://www.enerdata.ru/</a></p> <p>3. Научная электронная библиотека: <a href="http://www.elibrary.ru">http://www.elibrary.ru</a></p> <p>4. ЭБС Книгафонд: <a href="http://www.knigofond.ru">http://www.knigofond.ru</a></p> <p>5. ЭБС <a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a></p> <p>6. Единое окно доступа к информационным ресурсам <a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a></p> <p>7. ГОСТ 6.38-90 ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР Унифицированные системы документации СИСТЕМА ОРГАНИЗАЦИОННО-РАСПОРЯДИТЕЛЬНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ Требования к оформлению документов <a href="http://docs.cntd.ru/document/gost-6.38-90">http://docs.cntd.ru/document/gost-6.38-90</a></p> <p>8. Международный исторический журнал - <a href="http://www.history.machaon.ru/">http://www.history.machaon.ru/</a></p> <p>9. База данных экономики и права. – Режим доступа: <a href="http://www.polpred.com">http://www.polpred.com</a></p>	<p>1. Профессиональные справочные системы «Техэксперт» <a href="http://195.209.112.161:3000/">http://195.209.112.161:3000/</a></p> <p>2. Информационно-справочная система «Электрик» <a href="http://www.electrik.org/">http://www.electrik.org/</a></p> <p>3. Независимая информационно-консалтинговая компания Enerdata <a href="https://www.enerdata.ru/">https://www.enerdata.ru/</a></p> <p>4. Научная электронная библиотека: <a href="http://www.elibrary.ru">http://www.elibrary.ru</a></p> <p>5. ЭБС Книгафонд: <a href="http://www.knigofond.ru">http://www.knigofond.ru</a></p> <p>6. ЭБС <a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a></p> <p>7. Единое окно доступа к информационным ресурсам <a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a></p> <p>8. РД 34.01.101-93 Номенклатура документов электроэнергетической отрасли <a href="http://www.gosthelp.ru/text/rd340110193">http://www.gosthelp.ru/text/rd340110193</a></p> <p>9. Ресурсы WWW по истории России - <a href="http://www.history.ru/histr.htm">http://www.history.ru/histr.htm</a></p> <p>10. Официальный сайт Федеральной службы по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам. Полные тексты законов Российской Федерации в области охраны интеллектуальной собственности. - Режим доступа: <a href="http://www.fips.ru">http://www.fips.ru</a></p> <p>11. Сайт Российского авторского общества (РАО). Информация, касающаяся защиты авторских прав, условия коллективного управления имущественными правами авторов, консультации юристов. - Режим доступа: <a href="http://www.rao.ru">http://www.rao.ru</a></p>

дополнения: лицензии на программное обеспечение обновлены

Заведующий кафедрой Т и Т Гасанов А.Б.



**Изменения основной образовательной программы в части рабочей программы дисциплины (модуля)**

(в связи с вступлением в силу с 01.09.2017 г. Порядка организации и осуществления образовательной деятельности образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специализированных программ магистратуры, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 14.04.2017 г. № 101/2017-ОД)

Рабочей программы по дисциплине: Теоретическая механика.

для направления подготовки (специальности) 13.03.02

Электроэнергетика и электротехника, Электроснабжение, год набора- 2014, форма обучения- заочная

1. Пункт 3 читать в следующей редакции

№ семестра	Формы организации работы обучающихся	Всего часов по учебному плану, ак. час / астр. час	Контактная работа, ак. час / астр. час		Средний балл по дисциплине
			аудиторная	вне-аудиторная	
3	лекции	6 / 4,5	6 / 4,5	х	
	лабораторные работы	0 / 0	0 / 0	х	
	практические занятия (семинарские занятия)	6 / 4,5	6 / 4,5	х	
	контактная внеаудиторная работа, самостоятельная работа обучающихся в период обучения	123 / 92,25	х	3,4 / 2,55	11,0
	контактная внеаудиторная работа, самостоятельная работа обучающихся в период экзаменационной сессии	9 / 6,75	х	0,35 / 0,2625	8,6
	ВСЕГО за 3 семестр	144 / 108	12 / 9	3,75 / 2,8125	
ИТОГО по дисциплине		144 / 108	12 / 9	3,75 / 2,8125	

2. В п. 4 количество часов в часах считать количеством часов в академических часах.

Заведующий кафедрой ТиТ Гасанов А.Б. \_\_\_\_\_

Утверждаю:  
Директор

Терновский О.А.  
01 сентября 2017 г.



