

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
**Муромский институт (филиал)**  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования  
**«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»**  
(МИ ВлГУ)

Кафедра *ТБ*

«УТВЕРЖДАЮ»  
Заместитель директора по УР  
\_\_\_\_\_ Д.Е. Андрианов  
\_\_\_\_\_ 04.06.2019

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

*Теоретическая механика*

**Направление подготовки**

*15.03.05 Конструкторско-технологическое  
обеспечение машиностроительных  
производств*

**Профиль подготовки**

*Технология машиностроения*

Семестр	Трудоем- кость, час./зач. ед.	Лек- ции, час.	Практи- ческие занятия, час.	Лабора- торные работы, час.	Консультация, час.	Конт- роль, час.	Всего (контакт- ная работа), час.	СРС, час.	Форма промежу- точного контроля (экз., зач., зач. с оц.)
2	72 / 2	16	8		3,6	1,35	28,95	7,4	Экз.(35,65)
3	108 / 3	16	16		3,6	1,35	36,95	44,4	Экз.(26,65)
Итого	180 / 5	32	24		7,2	2,7	65,9	51,8	62,3

Муром, 2019 г.

## 1. Цель освоения дисциплины

Цель дисциплины: развитие навыков применения теоретических методов и выводов теоретической механики и решению практических задач, а также изложение общей закономерности движения механических систем и научных основ кинематико-динамического анализа движения механических систем;

Основными задачами изучения дисциплины являются изучение основных кинематических параметров всех видов движения твердого тела, а также их исследование; изучение условий равновесия твердых тел методом решения задач статики; приобретение навыков применения методов, теорем и принципов теоретической механики.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Курс базируется на знаниях, полученных студентами по дисциплинам: «Математика», «Физика», «Инженерная графика». Углубление и расширение вопросов, изложенных в данном курсе, будет осуществляться во время работы студентов при изучении дисциплин профессионального цикла: «Соппротивление материалов», «Теория механизмов и машин», «Детали машин», «Металлорежущие станки и инструменты», «Проектирование режущего инструмента» и многих других, а также при написании бакалаврских работ.

## 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	
ОПК-5 Способен использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда;	ОПК-5.3 Применяет основные принципы, законы и методы инженерных наук для решения задач в области профессиональной деятельности	Владеть приобретенными навыками в применении методов, теорем и выводов теоретической механики по расчету конструкций и методиками практических инженерных расчетов кинематико-динамического анализа движения механических систем (ОПК-5.3)	вопросы к устному опросу, тест
	ОПК-5.4 Использует физические и кинематические закономерности протекания процессов изготовления изделий машиностроения	Уметь использовать математические, физические и кинематические модели для расчета характеристик деталей и узлов машиностроительной продукции (ОПК-5.4)	

## 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

### 4.1. Форма обучения: очная

Уровень базового образования: среднее общее.

Срок обучения 4г.

#### 4.1.1. Структура дисциплины

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником							Самостоятельная работа	Форма текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации(по семестрам)
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	КП / КР	Консультация	Контроль		
1	Статика	2	8	6						3,4	устный опрос, тестирование
2	Кинематика	2	8	2						4	устный опрос, тестирование
Всего за семестр		72	16	8		+		3,6	1,35	7,4	Экз.(35,65)
3	Динамика	3	16	16						44,4	устный опрос, тестирование
Всего за семестр		108	16	16		+		3,6	1,35	44,4	Экз.(26,65)
Итого		180	32	24				7,2	2,7	51,8	62,3

#### 4.1.2. Содержание дисциплины

##### 4.1.2.1. Перечень лекций

##### Семестр 2

##### Раздел 1. Статика

##### Лекция 1.

Предмет статики. Основные понятия: абсолютно твердое тело, сила, эквивалентные и уравновешенные системы сил, равнодействующая. Аксиомы статики. Связи и их реакции. Классификация сил. Свойство внутренних сил. Система сходящихся сил. Геометрический и аналитический способы сложения сил. Условия равновесия сходящихся сил в геометрической и аналитической формах. Теорема о равновесии трех непараллельных сил. Теория пар сил. Момент силы и пары сил как векторы. Эквивалентность и свойства пар. Сложение пар сил. Условие равновесия системы пар (2 часа).

##### Лекция 2.

Плоская система сил. Приведение произвольной системы сил к данному центру. Главный вектор и главный момент системы сил. Случаи приведения плоской системы сил к паре сил и к равнодействующей. Условия равновесия (2 часа).

##### Лекция 3.

Равновесие систем тел. Статически определимые и статически неопределимые системы тел (2 часа).

##### Лекция 4.

Пространственная система сил. Момент силы относительно оси. Определение моментов силы относительно осей координат. Теорема о моментах силы относительно точки и

оси, проходящей через эту точку. Условия равновесия пространственной системы сил. Равновесие параллельных сил (2 часа).

## *Раздел 2. Кинематика*

### **Лекция 5.**

Предмет кинематики. Пространство и время в классической механике. Относительность механического движения. Система отсчета. Кинематика точки. Векторный способ задания движения точки. Траектория точки. Векторы скорости и ускорения точки. Координатный способ задания движения точки. Определение траектории движения точки. Определение скорости и ускорения точки по их проекциям на координатные оси. Естественный способ задания движения точки. Алгебраическая величина скорости. Определение ускорения точки по его проекциям на естественные оси: касательное и нормальное ускорения точки (2 часа).

### **Лекция 6.**

Понятие об абсолютно твердом теле. Поступательное движение твердого тела. Теорема о траекториях, скоростях и ускорениях точек тела при поступательном движении. 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 (2 часа).

### **Лекция 7.**

Плоскопараллельное движение твердого тела и движение плоской фигуры в ее плоскости. Уравнения движения плоской фигуры. Разложение движения плоской фигуры на поступательное вместе с полюсом и вращательное вокруг полюса. Независимость вращательной части движения от выбора полюса. Определение скорости любой точки плоской фигуры. Теорема о проекциях скоростей двух точек фигуры. Мгновенный центр скоростей, определение с его помощью скоростей точек плоской фигуры. Определение ускорений любой точки плоской фигуры (2 часа).

### **Лекция 8.**

Сложное движение точки и тела. Относительное, переносное и абсолютное движение точки. Теорема о сложении ускорений. Теорема Кориолиса о сложении ускорений. Модуль и направление Кориолисова ускорения. Случай поступательного переносного движения (2 часа).

## **Семестр 3**

## *Раздел 3. Динамика*

### **Лекция 9.**

Предмет динамики. Роль динамики как научной основы исследования движения механических систем. Основные понятия и определения: масса, материальная точка, сила. Закон Галилея-Ньютона. Инерциальная система отсчета. Динамика точки. Дифференциальные уравнения движения свободной и несвободной материальной точки в координатной и естественной формах. Две основные задачи динамики материальной точки. Решение первой задачи. Решение второй задачи динамики точки. Введение в динамику механической системы. Классификация сил. Свойства внутренних сил (2 часа).

### **Лекция 10.**

Центр масс системы и его координаты. Момент инерции твердого тела относительно оси; радиус инерции. Теорема о моментах инерции относительно параллельных осей. Осевые моменты инерции некоторых тел. Дифференциальные уравнения движения системы, теорема о движении центра масс системы. Закон сохранения движения центра масс (2 часа).

### **Лекция 11.**

Теорема об изменении количества движения. Количество движения материальной точки. Элементарный импульс силы. Теорема об изменении количества движения материальной точки в дифференциальной и конечной формах. Количество движения механической системы. Теорема об изменении количества движения и закон его сохранения для механической системы (2 часа).

### **Лекция 12.**

Теорема об изменении момента количества движения. Момент количества движения материальной точки относительно центра и оси. Теорема об изменении количества движения

точки. Кинетический момент вращающегося твердого тела относительно неподвижной оси, теорема об изменении кинетического момента системы. Закон сохранения кинетического момента. Дифференциальное уравнение вращательного движения твердого тела (2 часа).

#### **Лекция 13.**

Теорема об изменении кинетической энергии. Кинетическая энергия материальной точки. Элементарная и полная работа силы. Мощность. Работа силы тяжести и силы упругости. Теорема об изменении кинетической энергии материальной точки. Кинетическая энергия материальной точки. Вычисление ее при поступательном, вращательном и плоскопараллельном движениях твердого тела. Теорема об изменении кинетической энергии механической системы. Равенство нулю суммы работ внутренних сил в абсолютно твердом теле. Работа и мощность силы, приложенной к твердому телу, вращающемуся вокруг неподвижной оси (2 часа).

#### **Лекция 14.**

Принцип Даламбера. Сила инерции материальной точки. Принцип Даламбера для точки и механической системы. Приведение сил инерции точек твердого тела к данному центру, главный вектор и главный момент сил инерции. Определение динамических реакций подшипников при вращении твердого тела вокруг неподвижной оси. Центробежные моменты инерции. Главные оси инерции (2 часа).

#### **Лекция 15.**

Принцип возможных перемещений. Связи, классификация связей. Возможные перемещения материальной точки и механической системы. Число степеней свободы. Идеальные связи. Принцип Гамильтона-Остроградского. Общее уравнение динамики (2 часа).

#### **Лекция 16.**

Уравнение Лагранжа второго рода. Обобщенные координаты системы. Обобщенные силы и их вычисление. Дифференциальные уравнения движения системы в обобщенных координатах. Случай потенциальных сил (2 часа).

### **4.1.2.2. Перечень практических занятий**

#### **Семестр 2**

##### *Раздел 1. Статика*

#### **Практическое занятие 1**

Определение реакции опор твердого тела. Плоская система сил (2 часа).

#### **Практическое занятие 2**

Определение реакции опор составной конструкции (система двух тел) (2 часа).

#### **Практическое занятие 3**

Определение реакций опор твердого тела. Пространственная система сил (2 часа).

##### *Раздел 2. Кинематика*

#### **Практическое занятие 4**

Определение скорости и ускорения точки по заданным уравнениям ее движения (2 часа).

#### **Семестр 3**

##### *Раздел 3. Динамика*

#### **Практическое занятие 5**

Составление уравнений движения точки и определение ее скорости и ускорения (2 часа).

#### **Практическое занятие 6**

Определение скоростей и ускорений точек твердого тела при поступательном и вращательном движениях (2 часа).

#### **Практическое занятие 7**

Кинематический анализ плоского механизма. Определение скоростей точек твердого тела при плоском движении (2 часа).

#### **Практическое занятие 8**

Сложное движение твердого тела. Определение абсолютной скорости и абсолютного ускорения точки в случае поступательного переносного движения. Определение абсолютной

скорости и абсолютного ускорения точки в случае вращательного переносного движения (2 часа).

#### **Практическое занятие 9**

Интегрирование дифференциальных уравнений движения материальной точки, находящейся под действием постоянных сил (2 часа).

#### **Практическое занятие 10**

Применение теорем об изменении количества движения и о движении центра масс к исследованию движения механической системы (2 часа).

#### **Практическое занятие 11**

Применение теоремы об изменении кинетического момента к определению угловой скорости твердого тела (2 часа).

#### **Практическое занятие 12**

Применение теоремы об изменении кинетической энергии к изучению движения механической системы (2 часа).

### **4.1.2.3. Перечень лабораторных работ**

Не планируется.

### **4.1.2.4. Перечень тем и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы**

Перечень тем, вынесенных на самостоятельное изучение:

1. Расчет плоских ферм. Определение реакций опор и сил в стержнях плоских ферм.
2. Область равновесия. Трение скольжения. Предельная сила трения. Угол и конус трения. Трение качения.
3. Центр параллельных сил и центр тяжести. Формулы координат центра параллельных сил. Центры тяжести твердого тела, объема, площади, линии. Способы определения положения центров тяжести тел.
4. Сферическое движение твердого тела. Углы Эйлера. Уравнения движения тела.
5. Мгновенная ось вращения тела. Векторы угловой скорости и углового ускорения тела. Определение скоростей и ускорений точек тела в сферическом движении. Общий случай движения свободного твердого тела. Уравнение этого движения. Определение скоростей и ускорений точек тела.
6. Сложное движение твердого тела вокруг пересекающихся и параллельных осей. Винтовое движение тела, шаг и параметр винта.
7. Потенциальное силовое поле. Потенциальная энергия. Выражение работы в потенциальном силовом поле через потенциальную энергию. Однородное поле тяжести и поле тяготения. Закон сохранения механической энергии.
8. Свободные колебания материальной точки. Амплитуда, круговая частота и период колебаний.
9. Затухающие колебания материальной точки при сопротивлении, пропорциональном скорости, период и декремент колебаний. Аperiodическое движение.
10. Вынужденные колебания материальной точки без учета и с учетом сопротивления среды. Амплитуда и сдвиг фаз, их зависимость от отношения частот, коэффициент динамичности. Явление резонанса.
11. Элементарная теория гироскопических явлений. Свободный гироскоп: его основное свойство. Действие силы на ось гироскопа. Правило процессии оси гироскопа. Гироскопические реакции.
12. Элементы теории удара. Основное уравнение теории удара. Коэффициент восстановления при ударе. Абсолютно неупругий прямой удар двух тел.
13. Относительное движение материальной точки. Дифференциальные уравнения относительного движения точки, переносная и кориолисова силы инерции. Принцип относительности классической механики. Случай относительного покоя.

Для самостоятельной работы используются методические указания по освоению дисциплины и издания из списка приведенной ниже основной и дополнительной литературы.

#### **4.1.2.5. Перечень тем контрольных работ, рефератов, ТР, РГР, РПР**

2 семестр.

Содержание РГР.

1. Плоская система произвольно расположенных сил. Определение реакций опор твердого тела.
2. Равновесие составной конструкции. Определение реакций опор.
3. Равновесие пространственной конструкции. Определение реакций опор твердого тела.
4. Кинематика точки. Определение скорости и ускорения точки по заданным уравнениям ее движения.
5. Определение скоростей и ускорений точек твердого тела при поступательном и вращательном движениях.
6. Плоское движение твердого тела. Кинематический анализ плоского механизма.
7. Сложное движение, определение абсолютной скорости, абсолютного ускорения.

3 семестр.

Содержание РГР.

1. Динамика точки. Дифференциальные уравнения движения точки.
2. Динамика механической системы. Теорема об изменении кинетической энергии.
3. Динамика механической системы. Общее уравнения динамики.
4. Динамика механической системы. Комплексная задача на применение теорем и принципов механики.

Методические указания и задания для выполнения РГР:

<https://www.mivlgu.ru/iop/mod/resource/view.php?id=34054>

#### **4.1.2.6. Примерный перечень тем курсовых работ (проектов)**

Не планируется.

## 4.2 Форма обучения: заочная

Уровень базового образования: среднее общее.

Срок обучения 5л.

Семестр	Трудоем- кость, час./ зач. ед.	Лек- ции, час.	Практи- ческие занятия, час.	Лабора- торные работы, час.	Консультация, час.	Конт- роль, час.	Всего (контакт- ная работа), час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз., зач., зач. с оп.)
2	90 / 2,5	4	8		2	0,6	14,6	66,75	Экз.(8,65)
3	90 / 2,5	4	8		2	0,6	14,6	66,75	Экз.(8,65)
Итого	180 / 5	8	16		4	1,2	29,2	133,5	17,3

### 4.2.1. Структура дисциплины

№ п\п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником							Самостоятельная работа	Форма текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации(по семестрам)
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	КП / КР	Консультация	Контроль		
1	Статика	2	2	4						40	устный опрос, тестирование
2	Кинематика	2	2	4						26,75	устный опрос, тестирование
Всего за семестр		90	4	8		+		2	0,6	66,75	Экз.(8,65)
3	Динамика	3	4	8						66,75	устный опрос, тестирование
Всего за семестр		90	4	8		+		2	0,6	66,75	Экз.(8,65)
Итого		180	8	16				4	1,2	133,5	17,3

### 4.2.2. Содержание дисциплины

#### 4.2.2.1. Перечень лекций

##### Семестр 2

##### Раздел 1. Статика

##### Лекция 1.

Предмет статики. Основные понятия: абсолютно твердое тело, сила, эквивалентные и уравновешенные системы сил, равнодействующая. Аксиомы статики. Связи и их реакции. Классификация сил. Свойство внутренних сил. Система сходящихся сил. Геометрический и аналитический способы сложения сил. Условия равновесия сходящихся сил в геометрической и аналитической формах. Теорема о равновесии трех непараллельных сил. Теория пар сил. Момент силы и пары сил как векторы. Эквивалентность и свойства пар. Приведение произвольной системы сил к данному центру. Главный вектор и главный момент системы сил. Плоская система сил. Определение главного вектора. Условия равновесия. Три вида уравнения равновесия плоской системы сил. Равновесие системы тел. Статически определимые и статически неопределимые системы (2 часа).



## *Раздел 2. Кинематика*

### **Лекция 2.**

Предмет кинематики. Пространство и время в классической механике.

Относительность механического движения. Система отсчета. Кинематика точки. Векторный способ задания движения точки. Траектория точки. Векторы скорости и ускорения точки. Координатный способ задания движения точки. Определение траектории точки. Определение скорости и ускорения точки по их проекциям на координатные оси. Естественный способ задания движения точки. Алгебраическая величина скорости. Определение точки по его проекциям на естественные оси: касательное и нормальное ускорения точки. Понятие об абсолютно твердом теле. Поступательное движение твердого тела. Теорема о траекториях, скоростях и ускорениях точек тела при поступательном движении. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Уравнение вращательного движения тела. Плоскопараллельное движение твердого тела и движение плоской фигуры в ее плоскости (2 часа).

### **Семестр 3**

## *Раздел 3. Динамика*

### **Лекция 3.**

Предмет динамики. Роль динамики как научной основы исследования движения механических систем, расчетов на прочность, энергоемкость, материалоемкость. Основные понятия и определения: масса, материальная точка, сила. Закон Галилея-Ньютона. Инерциальная система отсчета. Динамика точки. Две основные задачи динамики материальной точки. Решение первой задачи. Решение второй задачи динамики точки. Введение в динамику механической системы. Классификация сил. Свойства внутренних сил (2 часа).

### **Лекция 4.**

Теорема об изменении кинетической энергии. Кинетическая энергия материальной точки. Элементарная и полная работа силы. Мощность. Работа силы тяжести и силы упругости. Теорема об изменении кинетической энергии материальной точки. Кинетическая энергия материальной точки. Вычисление ее при поступательном, вращательном и плоскопараллельном движениях твердого тела. Теорема об изменениях кинетической энергии механической системы. Равенство нулю суммы работ внутренних сил в абсолютно твердом теле. Работа и мощность силы, приложенной к твердому телу, вращающемуся вокруг неподвижной оси (2 часа).

## **4.2.2.2. Перечень практических занятий**

### **Семестр 2**

## *Раздел 1. Статика*

### **Практическое занятие 1.**

Равновесие плоской системы сил (2 часа).

### **Практическое занятие 2.**

Пространственная система сил (2 часа).

## *Раздел 2. Кинематика*

### **Практическое занятие 3.**

Кинематика точки. Определение скорости ускорения точки по заданным уравнениям её движения (2 часа).

### **Практическое занятие 4.**

Определение скоростей и ускорение точек твердого тела при поступательном и вращательном движении (2 часа).

### **Семестр 3**

## *Раздел 3. Динамика*

### **Практическое занятие 5.**

Динамика механической системы. Решение первой и второй задачи динамики (2 часа).

### **Практическое занятие 6.**

Теорема об изменении кинетической энергии механической системы (2 часа).

### **Практическое занятие 7.**

Принцип Даламбера (2 часа).

### **Практическое занятие 8.**

Общее уравнение динамики (2 часа).

#### **4.2.2.3. Перечень лабораторных работ**

Не планируется.

#### **4.2.2.4. Перечень тем и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы**

Перечень тем, вынесенных на самостоятельное изучение:

1. Расчет плоских ферм. Определение реакций опор и сил в стержнях плоских ферм.
2. Область равновесия.
3. Трение скольжения. Предельная сила трения.
4. Угол и конус трения. Трение качения.
5. Теорема пар сил. Момент сил и пары сил как векторы.
6. Эквивалентность и свойства пар. Сложение пар сил.
7. Условие равновесия системы пар.
8. Геометрический и аналитический способ сложения сил. Условия равновесия сходящихся сил в геометрической и аналитической формах.
9. Теорема о равновесии трех не параллельных сил.
10. Центр параллельных сил и центр тяжести. Формула координат центра параллельных сил.
11. Центры тяжести твердого тела, объема, площади, линии. Способы определения положения центров тяжести тел.
12. Плоскопараллельное движение твердого тела.
13. Сферическое движение твердого тела. Углы Эйлера. Уравнения движения тела.
14. Мгновенная ось вращения тела. Векторы угловой скорости и углового ускорения тела.
14. Определение скоростей и ускорений точек тела в сферическом движении.
15. Общий случай движения свободного твердого тела. Уравнение этого движения. Определение скоростей и ускорений точек тела.
16. Сложное движение точки и тела. Относительное, абсолютное и переносное движения точки. Теорема о сложении скоростей.
17. Теорема Кориолиса о сложении ускорений. Модуль и направление кориолисова ускорения. Случай поступательного переносного движения.
18. Сложное движение твердого тела вокруг пересекающихся и параллельных осей. Винтовое движение тела, шаг и параметр винта.
19. Потенциальное силовое поле. Потенциальная энергия.
20. Выражение работы в потенциальном силовом поле через потенциальную энергию.
21. Однородное поле тяжести и поле тяготения. Закон сохранения механической энергии.
21. Принцип возможных перемещений. Связи, классификация связей.
22. Возможные перемещения материальной точки и механической системы.
23. Число степеней свободы.
24. Идеальные связи.
25. Принцип возможных перемещений.
26. Уравнение Лагранжа второго рода.
27. Обобщенные координаты системы. Обобщенные силы и их вычисление.
29. Дифференциальные уравнения движения системы в обобщенных координатах. Случай потенциальных сил.
28. Свободные колебания материальной точки. Амплитуда, круговая частота и период колебаний.
29. Затухающие колебания материальной точки при сопротивлении, пропорциональном скорости, период и декремент колебаний. Аперiodическое движение.

30. Вынужденные колебания материальной точки без учета и с учетом сопротивления среды. Амплитуда и сдвиг фаз, их зависимость от отношения частот, коэффициент динамичности. Явление резонанса.

31. Элементарная теория гироскопических явлений.

32. Свободный гироскоп: его основное свойство.

33. Действие силы на ось гироскопа. Правило процессии оси гироскопа.

34. Гироскопические реакции.

35. Элементы теории удара. Основное уравнение теории удара.

36. Коэффициент восстановления при ударе.

37. Абсолютно неупругий прямой удар двух тел.

38. Относительное движение материальной точки. Дифференциальные уравнения относительного движения точки, переносная и кориолисова силы инерции.

39. Принцип относительности классической механики. Случай относительного покоя.

Для самостоятельной работы используются методические указания по освоению дисциплины и издания из списка приведенной ниже основной и дополнительной литературы.

#### **4.2.2.5. Перечень тем контрольных работ, рефератов, ТР, РГР, РПР**

Контрольная работа состоит из решения задач по темам.

2 семестр.

Содержание контрольной работы:.

1. Плоская система произвольно расположенных сил. Определение реакций опор твердого тела.

2. Равновесие составной конструкции. Определение реакций опор.

3. Равновесие пространственной конструкции. Определение реакций опор твердого тела.

4. Кинематика точки. Определение скорости и ускорения точки по заданным уравнениям ее движения.

5. Определение скоростей и ускорений точек твердого тела при поступательном и вращательном движениях.

3 семестр.

Содержание контрольной работы:.

1. Динамика механической системы. Теорема об изменении кинетической энергии.

2. Динамика механической системы. Общие уравнения динамики.

#### **4.2.2.6. Примерный перечень тем курсовых работ (проектов)**

Не планируется.

### 4.3 Форма обучения: заочная

Уровень базового образования: среднее профессиональное.

Срок обучения 3г 6м.

Семестр	Трудоем- кость, час./ зач. ед.	Лек- ции, час.	Практи- ческие занятия, час.	Лабора- торные работы, час.	Консуль- тация, час.	Конт- роль, час.	Всего (контак- тная работа), час.	СРС, час.	Переат- тестаци- я	Форма промежу- точного контроля (экз., зач., зач. с оц.)
2	180 / 5	6	12		3	0,6	21,6	77,75	72	Экз.(8,65)
Итого	180 / 5	6	12		3	0,6	21,6	77,75	72	8,65

#### 4.3.1. Структура дисциплины

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником							Самостоятельная работа	Форма текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации(по семестрам)
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	КП / КР	Консультация	Контроль		
1	Статика	2	2	4						34	устный опрос, тестирование
2	Кинематика	2	2	4						12	устный опрос, тестирование
3	Динамика	2	2	4						31,75	устный опрос, тестирование
Всего за семестр		108	6	12		+		3	0,6	77,75	Экз.(8,65)
Итого		108	6	12				3	0,6	77,75	8,65
Итого с переаттестацией		180									

#### 4.3.2. Содержание дисциплины

##### 4.3.2.1. Перечень лекций

##### Семестр 2

##### Раздел 1. Статика

##### Лекция 1.

Предмет статики. Основные понятия: абсолютно твердое тело, сила, эквивалентные и уравновешенные системы сил, равнодействующая. Аксиомы статики. Связи и их реакции. Классификация сил. Свойство внутренних сил. Система сходящихся сил. Геометрический и аналитический способы сложения сил. Условия равновесия сходящихся сил в геометрической и аналитической формах. Теорема о равновесии трех непараллельных сил. Теория пар сил. Момент силы и пары сил как векторы. Эквивалентность и свойства пар. Приведение произвольной системы сил к данному центру. Главный вектор и главный момент системы сил. Плоская система сил. Определение главного вектора. Условия равновесия. Три вида

уравнения равновесия плоской системы сил. Равновесие системы тел. Статически определимые и статически неопределимые системы (2 часа).

#### *Раздел 2. Кинематика*

##### **Лекция 2.**

Введение. Предмет кинематики. Пространство и время в классической механике. Относительность механического движения. Система отсчета. Кинематика точки. Векторный способ задания движения точки. Траектория точки. Векторы скорости и ускорения точки. Координатный способ задания движения точки. Определение траектории точки. Определение скорости и ускорения точки по их проекциям на координатные оси. Естественный способ задания движения точки. Алгебраическая величина скорости. Определение точки по его проекциям на естественные оси: касательное и нормальное ускорения точки. Понятие об абсолютно твердом теле. Поступательное движение твердого тела. Теорема о траекториях, скоростях и ускорениях точек тела при поступательном движении. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Уравнение вращательного движения тела. Плоскопараллельное движение твердого тела и движение плоской фигуры в ее плоскости (2 часа).

#### *Раздел 3. Динамика*

##### **Лекция 3.**

Введение. Предмет динамики. Роль динамики как научной основы исследования движения механических систем, расчетов на прочность, энергоемкость, материалоемкость. Основные понятия и определения: масса, материальная точка, сила. Закон Галилея-Ньютона. Инерциальная система отсчета. Динамика точки. Две основные задачи динамики материальной точки. Решение первой задачи. Решение второй задачи динамики точки. Введение в динамику механической системы. Классификация сил. Свойства внутренних сил. Теорема об изменении кинетической энергии. Общее уравнение динамики (2 часа).

### **4.3.2.2. Перечень практических занятий**

#### **Семестр 2**

##### *Раздел 1. Статика*

##### **Практическое занятие 1.**

Равновесие плоской системы сил (2 часа).

##### **Практическое занятие 2.**

Пространственная система сил (2 часа).

##### *Раздел 2. Кинематика*

##### **Практическое занятие 3.**

Кинематика точки. Определение скорости ускорения точки по заданным уравнениям её движения (2 часа).

##### **Практическое занятие 4.**

Определение скоростей и ускорение точек твердого тела при поступательном и вращательном движении (2 часа).

##### *Раздел 3. Динамика*

##### **Практическое занятие 5.**

Общее уравнение динамики (2 часа).

##### **Практическое занятие 6.**

Теорема об изменении кинетической энергии системы (2 часа).

### **4.3.2.3. Перечень лабораторных работ**

Не планируется.

### **4.3.2.4. Перечень тем и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы**

Перечень тем, вынесенных на самостоятельное изучение:

1. Расчет плоских ферм. Определение реакций опор и сил в стержнях плоских ферм.
2. Область равновесия.
3. Трение скольжения. Предельная сила трения.

4. Угол и конус трения. Трение качения.
  5. Теорема пар сил. Момент сил и пары сил как векторы.
  6. Эквивалентность и свойства пар. Сложение пар сил.
  7. Условие равновесия системы пар.
  8. Геометрический и аналитический способ сложения сил. Условия равновесия сходящихся сил в геометрической и аналитической формах.
  9. Теорема о равновесии трех не параллельных сил.
  10. Центр параллельных сил и центр тяжести. Формула координат центра параллельных сил.
  11. Плоскопараллельное движения твердого тела. Определение скоростей и ускорения точек тела.
  12. Центры тяжести твердого тела, объема, площади, линии. Способы определения положения центров тяжести тел.
  13. Сферическое движение твердого тела. Углы Эйлера. Уравнения движения тела. Мгновенная ось вращения тела. Векторы угловой скорости и углового ускорения тела. Определение скоростей и ускорений точек тела в сферическом движении. Общий случай движения свободного твердого тела. Уравнение этого движения. Определение скоростей и ускорений точек тела.
  14. Сложное движение точки и тела. Относительное, абсолютное и переносное движения точки. Теорема о сложении скоростей. Теорема Кориолиса о сложении ускорений. Модуль и направление кориолисова ускорения. Случай поступательного переносного движения.
  15. Сложное движение твердого тела вокруг пересекающихся и параллельных осей. Винтовое движение тела, шаг и параметр винта.
  16. Потенциальное силовое поле. Потенциальная энергия. Выражение работы в потенциальном силовом поле через потенциальную энергию. Однородное поле тяжести и поле тяготения. Закон сохранения механической энергии.
  17. Принцип возможных перемещений. Связи, классификация связей. Возможные перемещения материальной точки и механической системы. Число степеней свободы. Идеальные связи. Принцип возможных перемещений. Общее уравнение динамики.
  18. Уравнение Лагранжа второго рода. Обобщенные координаты системы. Обобщенные силы и их вычисление. Дифференциальные уравнения движения системы в обобщенных координатах. Случай потенциальных сил.
  19. Свободные колебания материальной точки. Амплитуда, круговая частота и период колебаний. Затухающие колебания материальной точки при сопротивлении, пропорциональном скорости, период и декремент колебаний. Аperiodическое движение.
  20. Вынужденные колебания материальной точки без учета и с учетом сопротивления среды. Амплитуда и сдвиг фаз, их зависимость от отношения частот, коэффициент динамичности. Явление резонанса.
  21. Элементарная теория гироскопических явлений. Свободный гироскоп: его основное свойство. Действие силы на ось гироскопа. Правило прецессии оси гироскопа. Гироскопические реакции.
  22. Элементы теории удара. Основное уравнение теории удара. Коэффициент восстановления при ударе. Абсолютно неупругий прямой удар двух тел.
  23. Относительное движение материальной точки. Дифференциальные уравнения относительного движения точки, переносная и кориолисова силы инерции. Принцип относительности классической механики. Случай относительного покоя.
- Для самостоятельной работы используются методические указания по освоению дисциплины и издания из списка приведенной ниже основной и дополнительной литературы.

#### **4.3.2.5. Перечень тем контрольных работ, рефератов, ТР, РГР, РПР**

Контрольная работа состоит из решения задач по темам:.

1. Плоская система произвольно расположенных сил. Определение реакций опор твердого тела.

2. Равновесие составной конструкции. Определение реакций опор.
3. Равновесие пространственной конструкции. Определение реакций опор твердого тела.
4. Кинематика точки. Определение скорости и ускорения точки по заданным уравнениям ее движения.
5. Определение скоростей и ускорений точек твердого тела при поступательном и вращательном движениях.
6. Динамика механической системы. Теорема об изменении кинетической энергии.
7. Динамика механической системы. Общее уравнения динамики.

#### **4.3.2.6. Примерный перечень тем курсовых работ (проектов)**

Не планируется.

### **5. Образовательные технологии**

В процессе изучения дисциплины применяется контактная технология преподавания (за исключением самостоятельно изучаемых студентами вопросов). При проведении практических работ применяется имитационный или симуляционный подход. Шаги решения задач студентам демонстрируются при помощи мультимедийной техники. В дальнейшем студенты самостоятельно решают аналогичные задания.

### **6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.**

Фонды оценочных материалов (средств) приведены в приложении.

### **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.**

#### **7.1. Основная учебно-методическая литература по дисциплине**

1. Ревина И.В. Механика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ И.В. Ревина, Д.В. Коньшин— Электрон. текстовые данные.— Омск: Омский государственный институт сервиса, 2013.— 236 с. - <http://www.iprbookshop.ru/18257.html>
2. Григорьев А.Ю., Малявко Д.П., Федорова Л.А. Теоретическая механика. Кинематика: Учеб. пособие// СПб.: НИУ ИТМО; ИХиБТ, 2013. 74 с. - [http://window.edu.ru/catalog/pdf2txt/255/80255/60667?p\\_page=1](http://window.edu.ru/catalog/pdf2txt/255/80255/60667?p_page=1)

#### **7.2. Дополнительная учебно-методическая литература по дисциплине**

1. Галаев В.И., Толмачев В.Н. Теоретическая механика: тестовые задания - Тамбов: Изд-во ГОУ ВПО ТГТУ, 2011. - <http://window.edu.ru/resource/448/76448>
2. Санкин, Ю.Н. Лекции по теоретической механике. Ч.2. Динамика, аналитическая механика - Ульяновск: УлГТУ, 2010. - <http://window.edu.ru/resource/178/77178>
3. Яковенко Г.Н. Краткий курс теоретической механики: учебное пособие. - 2-е изд., испр. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008. - <http://window.edu.ru/resource/627/64627>
4. Теоретическая механика. Раздел «Статика»: метод. указания по выполнению расчетно-графической работы для студентов образовательных программ 150900.62 «Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств»; 151900.62 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»; 151000.62 «Технологические машины и оборудование»/ сост. Н.А. Лазуткина. – Муром: Изд.-полиграфический центр МИ ВлГУ, 2012. – 58 с. - 70 экз.
5. Учебно-методическое пособие по дисциплине "Теоретическая механика" для студентов направления подготовки 150.000 Металлургия, машиностроение и материалобработка. Раздел "Кинематика". Муром: Изд.-полиграфический центр МИ ВлГУ, Лазуткина Н.А. - 2011 г., 136 с. - 70 экз.

6. Лазуткина Н.А. Программный контроль знаний студентов по курсу теоретической механики раздел "Статика": Методические разработки/Муром ин-т (фил.) Влад. гос. ун-та/ Изд.-полиграфический центр МИ ВлГУ, 2007 - 50 экз.

### **7.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

В образовательном процессе используются информационные технологии, реализованные на основе информационно-образовательного портала института ([www.mivlgu.ru/iop](http://www.mivlgu.ru/iop)), и инфокоммуникационной сети института:

- предоставление учебно-методических материалов в электронном виде;
- взаимодействие участников образовательного процесса через локальную сеть института и Интернет;
- предоставление сведений о результатах учебной деятельности в электронном личном кабинете обучающегося.

Информационные справочные системы:

Единое окно доступа к образовательным ресурсам: <http://window.edu.ru/>

Программное обеспечение:

LibreOffice (Mozilla Public License v2.0)

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

[iprbookshop.ru](http://iprbookshop.ru)

[window.edu.ru](http://window.edu.ru)

[mivlgu.ru/iop](http://mivlgu.ru/iop)

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Лекционная аудитория

Проектор Acer Projector X1285; ноутбук HP.

Лаборатория механики и сопротивления материалов

Динамометр ДОРМ-5; испытательная машина ДМ-30М; испытательная машина Р-5; копер маятниковый КМ-05; микроскопы типа МИМ-7; микроскоп инструм. (отсчётный микроскоп) типа МПБ-2 и МПУ – 1; машина для испытания на кручение КМ-50-1; Машина для испытания на усталость МУИ-6000; машина для статических испытаний пружин МИП-101; поляризационная оптическая установка ППУ-5; разрывная машина РМП-50; установка для исследования изгиба балки СМ-7Б; установка для определения вертикального, горизонтального и углового перемещения свободного конца ломанного бруса СМ-24Б; твердомеры типа ТК-2; твердомеры типа ТШ – 2; твердомеры типа ТШ – 2М; универсальная испытательная машина УММ-5 и УМ-5А; установка СМ12М.

## **9. Методические указания по освоению дисциплины**

Для успешного освоения теоретического материала обучающийся: знакомится со списком рекомендуемой основной и дополнительной литературы; уточняет у преподавателя, каким дополнительным пособиям следует отдать предпочтение; ведет конспект лекций и прорабатывает лекционный материал, пользуясь как конспектом, так и учебными пособиями.

На практических занятиях пройденный теоретический материал подкрепляется решением задач по основным темам дисциплины. Каждой подгруппе обучающихся преподаватель выдает задачу. В конце занятия обучающие демонстрируют полученные результаты преподавателю и при необходимости делают работу над ошибками.



Самостоятельная работа оказывает важное влияние на формирование личности будущего специалиста, она планируется обучающимся самостоятельно. Каждый обучающийся самостоятельно определяет режим своей работы и меру труда, затрачиваемого на овладение учебным содержанием дисциплины. Он выполняет вне аудиторную работу и изучение разделов, выносимых на самостоятельную работу, по личному индивидуальному плану, в зависимости от его подготовки, времени и других условий.

Контрольная работа предполагает работу обучающегося с учебной литературой, методическими указаниями. Обучающийся получает от преподавателя индивидуальное задание. Решение оформляется на листах формата А4 и сдается на проверку преподавателю. После положительной рецензии преподавателя, работа допускается к собеседованию. При неудовлетворительной рецензии студент исправляет замечания и вновь сдает работу на рецензирование.

Форма заключительного контроля при промежуточной аттестации – экзамен. Для проведения промежуточной аттестации по дисциплине разработаны фонд оценочных средств и балльно-рейтинговая система оценки учебной деятельности студентов. Оценка по дисциплине выставляется в информационной системе и носит интегрированный характер, учитывающий результаты оценивания участия студентов в аудиторных занятиях, качества и своевременности выполнения заданий в ходе изучения дисциплины и промежуточной аттестации.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению  
*15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств* и  
профилю подготовки *Технология машиностроения*  
Рабочую программу составил к.т.н., доцент Лазуткина Н. А. \_\_\_\_\_

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры *ТБ*

протокол № 16 от 29.05.2019 года.

Заведующий кафедрой *ТБ* \_\_\_\_\_ *Шарапов Р.В.*

(Подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической  
комиссии факультета

протокол № 6 от 29.05.2019 года.

Председатель комиссии МСФ \_\_\_\_\_ *Соловьев Л.П.*

(Подпись)

(Ф.И.О.)

**Фонд оценочных материалов (средств) по дисциплине**  
Теоретическая механика

**1. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине**

Темы для устного опроса:

2 семестр

1. Какие вопросы рассматриваются в статике?
2. Какое тело называется абсолютно твердым?
3. Что называется силой?
4. Какими факторами определяется сила, действующая на тело?
5. Что называется проекцией силы на ось и плоскость?
6. Что называется системой сил?
7. Какая сила называется равнодействующей данной системы сил?
8. Какая система сил называется уравновешенной?
9. Какая система сил называется уравновешивающей?
10. Какие системы сил являются эквивалентными?
11. Какое тело называется свободным?
12. Какое тело называется несвободным?
13. Что называется связью?
14. Что называется реакцией связи?
15. Как определить направление реакции связи?
16. Сформулируйте две основные задачи статики.
17. Сформулируйте формулируйте аксиомы статики.
18. Если деформируемое (не абсолютно твердое тело) находится в равновесии под действием некоторой системы сил, то будут ли эти силы удовлетворять условиям равновесия абсолютно твердого тела?
19. Силы удовлетворять условиям равновесия абсолютно твердого тела?
20. В чем заключается принцип освобожденности от связей?
21. Какая система сил называется сходящейся?
22. К какому простейшему виду приводится система сходящихся сил?
23. Сформулируйте условия равновесия системы сходящихся сил в геометрической форме.
24. Сформулируйте условия равновесия системы сходящихся сил в аналитической форме.
25. Что называется моментом силы относительно точки?
26. Как направлен вектор момента силы относительно точки?
27. В чем состоит теорема Вариньона?
28. Что называется парой сил?
29. Что называется плечом пары сил?
30. Что называется моментом пары?
31. Сформулируйте теорему о парах сил
32. Сформулируйте лемму о параллельном переносе силы.
33. Что такое момент силы?
34. Как вычислить момент силы относительно точки, если сила и точка принадлежат одной плоскости?
35. Как при помощи теоремы Вариньона найти момент силы?
36. Что такое связи?
37. Сформулируйте принцип освобожденности от связей.
38. Как определяются реакции поверхности, стержня, шарнира?
39. Сформулируйте условия равновесия сходящейся системы сил.
40. Условия равновесия произвольной плоской системы сил.
41. Какая механическая система является статически определимой?

- 42.Какая механическая система является статически неопределимой?
- 43.Что называется моментом силы относительно оси?
- 44.Как связаны между собой момент силы относительно точки и момент силы относительно оси, проходящей через эту же точку?
- 45.К какому простейшему виду приводится пространственная система сил?
- 46.Сформулируйте векторные условия равновесия пространственной системы сил.
- 47.Сформулируйте аналитические условия равновесия пространственной системы сил.
- 48.Сформулируйте аналитические условия равновесия пространственной системы пар сил.
- 49.Сформулируйте аналитические условия равновесия произвольной плоской системы сил.
- 50.Что такое сила и как определить проекцию силы на оси координат?
- 51.Что называется центром тяжести твердого тела?
- 52.Какие методы используются для определения координат центра тяжести?
- 53.Как определить положение центра тяжести сложной фигуры?
- 54.Как определить положение центра тяжести круга, прямоугольника, треугольника, пирамиды?
- 55.Какую форму движения изучает теоретическая механика?
- 56.Какое движение называется механическим?
- 57.В чем заключается координатный способ задания движения точки?
- 58.В чем заключается векторный способ задания движения точки?
- 59.Что называется скоростью точки?
- 60.Как определить скорость точки по закону ее движения, заданному в координатной форме?
- 61.Что называется ускорением точки?
- 62.Как определяется ускорение точки при задании движения в декартовых координатах?
- 63.В чем заключается естественный способ задания движения?
- 64.Как направлено нормальное ускорение точки?
- 65.Как направлено касательное ускорение точки?
- 66.Какое движение твердого тела называется поступательным?
- 67.Сформулируйте теорему о движении точек твердого тела, движущегося поступательно.
- 68.Какое движение твердого тела называется вращательным?
- 69.Что называется углом поворота, угловой скоростью и угловым ускорением?
- 70.Какое вращение твердого тела называется равномерным?
- 71.Какое вращение твердого тела называется равнопеременным?
- 72.Какова зависимость между угловой скоростью вращающегося тела и числом его оборотов в минуту?
- 73.Как направлен вектор угловой скорости тела?
- 74.Какова зависимость между угловой скоростью вращающегося тела и линейной скоростью точки этого тела?
- 75.Как найти касательное и нормальное ускорения точки твердого тела, вращающегося вокруг неподвижной оси?
- 76.Какое движение твердого тела называется плоским?
- 77.Сколько уравнений описывают плоское движение твердого тела?
- 78.Что называется мгновенным центром скоростей?
- 79.Как определить положение мгновенного центра скоростей?
- 80.Как определить ускорение точки плоской фигуры?
- 81.Какое движение точки называется сложным?
- 82.Какое движение точки называется относительным?
- 83.Какое движение точки называется переносным?
- 84.Какая скорость называется относительной скоростью точки?
- 85.Какая скорость называется переносной скоростью точки?

- 86.Какая скорость называется абсолютной скоростью точки?
  - 87.Какое ускорение называется относительным ускорением точки?
  - 88.Какое ускорение называется переносным ускорением точки?
  - 89.Какое ускорение называется абсолютным ускорением точки?
  - 90.В чем состоит теорема о сложении скоростей в сложном движении точки?
  - 91.Как определяется абсолютное ускорение точки?
  - 92.Как определяется направление кориолисова ускорения точки?
  - 93.В каких случаях кориолисово ускорение точки равно нулю?
  - 94.Как задается движение точки и находятся ее скорость и ускорение?
  - 95.Какие вы знаете простейшие виды движения твердого тела ?
  - 96.Как определяются угловая скорость и ускорение при вращательном движении твердого тела относительно неподвижной оси?
  - 97.Как задается связь угловой и линейной скоростей (формула Эйлера)?
  - 98.Как определяются скорости и ускорения точек тела при плоскопараллельном движении твердого тела?
  - 99.Как с помощью мгновенного центра скоростей вычислить скорость точки твердого тела, которое движется плоско-параллельно?
- 3 семестр
- 100.В чем заключаются первая и вторая задачи динамики точки ?
  - 101.Что такое начальные условия?
  - 102.В чем заключаются две основные задачи динамики точки?
  - 103.В чем заключается решение второй задачи динамики?
  - 104.Какая точка называется материальной?
  - 105.Что такое инертность?
  - 106.В чем заключаются законы Ньютона?
  - 107.Сформулируйте первый закон Ньютона.
  - 108.Сформулируйте основной закон механики.
  - 109.Какие системы отсчета называются инерциальными?
  - 110.Какие системы отсчета называются неинерциальными?
  - 111.Сформулируйте третий закон Ньютона.
  - 112.В чем заключается закон независимости действия сил?
  - 113.Как записать дифференциальное уравнение движение- точки?
  - 114.Что называют силой инерции?
  - 115.В чем выражается основной закон динамики для относительного движения материальной точки?
  - 116.В чем заключается принцип относительности классической механики?
  - 117.Как составляются дифференциальные уравнения движения точки при координатном способе задания ее движения?
  - 118.Как определяются постоянные интегрирования, входящие в общее решение дифференциальных уравнений точки?
  - 119.Как составляются дифференциальные уравнения движения точки при естественном способе задания движения?
  - 120.Сформулируйте основные законы механики.
  - 121.Укажите основные допущения, принимаемые в классической механике.
  - 122.Сформулируйте основные понятия механики.
  - 123.Дайте классификацию сил, действующих на материальную точку.
  - 124.В чем сущность принципа освобожденности от связей и как это проявляется в дифференциальных уравнениях движения точки.
  - 125.Что называется массой механической системы?
  - 126.Что называется центром масс механической системы?
  - 127.Что называется моментом инерции точки относительно оси?
  - 128.Что называется моментом инерции системы относительно оси?
  - 129.Каково физическое значение момента инерции тела относительно оси?
  - 130.Что называется радиусом инерции тела относительно оси?

131. Сформулируйте теорему о зависимости между моментами инерции тела относительно двух параллельных осей.
132. Какие силы называются внешними?
133. Какие силы называются внутренними?
134. Перечислите свойства внутренних сил.
135. Что называется элементарным импульсом силы?
137. Что такое количество движения системы?
138. Что называется кинетическим моментом точки относительно центра?
139. Что называется кинетическим моментом системы относительно центра и относительно оси?
140. Дайте определение элементарной работы.
141. Дайте определение мощности.
142. Что называется кинетической энергией точки?
143. Что называется кинетической энергией системы?
144. Сформулируйте теорему о движении центра масс системы.
145. Сформулируйте теорему об изменении количества движения системы.
146. Сформулируйте теорему об изменении кинетического момента системы.
147. Сформулируйте теорему об изменении кинетической энергии механической системы.
148. Входят ли в уравнение, описывающее теорему об изменении кинетической энергии системы, внутренние силы этой системы?
149. Сформулируйте принцип Д'Аламбера для материальной точки.
150. Что такое сила инерции Даламбера?
151. Что такое импульс силы, работа, мощность, кинетическая энергия?
152. Что такое осевой момент инерции и как он вычисляется для точки и некоторых твердых тел?
153. Как вычисляются меры механического движения (количества: движения, момент количества движения для точки, материальной системы и твердого тела) при поступательном и вращательном движении?
154. Сформулируйте теорему об изменении количества движения и закон его сохранения для механической системы.
155. Сформулируйте принцип возможных перемещений.
156. Как записывается закон гармонических колебаний материальной точки?
157. Как определяется частота собственных колебаний точки?
158. Как определяется период гармонических колебаний точки?
159. Какое колебательное движение материальной точки является затухающим?
160. От соотношения каких величин зависит общее решение дифференциальных уравнений затухающих колебаний материальной точки?
161. Какие колебания материальной точки называются вынужденными?
162. Как представлено общее решение вынужденных колебаний материальной точки?
163. Сформулируйте основные задачи статики, кинематики и динамики точки и укажите на методы их решения.
164. Сформулируйте основные уравнения теории удара.
165. Как определяется коэффициент восстановления при ударе.
166. Какой удар называется прямым центральным ударом?
167. Как определяется потеря кинетической энергии при неупругом ударе двух тел?
168. От чего зависит число параметров определяющих положение механической системы?
169. Запишите выражение полной элементарной работы всех действующих на систему сил в обобщенных координатах.
170. Как определяются обобщенные силы?
171. Запишите условия равновесия системы в обобщенных координатах.
172. В чем преимущества применения уравнений Лагранжа при решении задач динамики?

### **Общее распределение баллов текущего контроля по видам учебных работ для студентов**

Рейтинг-контроль 1	2 семестр 3 практических занятия, устный опрос, 3 семестр 3 практических занятия, устный опрос	2 семестр 10, 3 семестр 10
Рейтинг-контроль 2	2 семестр 3 практических занятия, устный опрос, 3 семестр 3 практических занятия, устный опрос	2 семестр 10, 3 семестр 10
Рейтинг-контроль 3	2 семестр 2 практических занятия, устный опрос, 3 семестр 2 практических занятия, устный опрос	2 семестр 10, 3 семестр 10
Посещение занятий студентом		2 семестр 15, 3 семестр 15
Дополнительные баллы (бонусы)		2 семестр 5, 3 семестр 5
Выполнение семестрового плана самостоятельной работы		2 семестр 10, 3 семестр 10

## **2. Промежуточная аттестация по дисциплине**

**Перечень вопросов к экзамену / зачету / зачету с оценкой.**

**Перечень практических задач / заданий к экзамену / зачету / зачету с оценкой (при наличии)**

<https://www.mivlgu.ru/iop/question/edit.php?courseid=1831>

### **Методические материалы, характеризующие процедуры оценивания**

Индивидуальный семестровый рейтинг студента формируется на основе действующего в ВУЗе Положения "О проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся"

[http://www.mivlgu.ru/site\\_arch/documents/raiting\\_students\\_check\\_2012.pdf](http://www.mivlgu.ru/site_arch/documents/raiting_students_check_2012.pdf)

В течение семестра студент получает баллы успеваемости за выполнение всех видов учебных поручений: посещение лекций, выполнение практических работ. Оценка за экзамен формируется за счет выполнения РГР в семестре и за счет баллов полученных в результате ответов на вопросы на экзамене.

Максимальная сумма баллов, набираемая студентом по дисциплине равна 100.

Оценка в баллах	Оценка по шкале	Обоснование	Уровень сформированности компетенций
Более 80	«Отлично»	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному	<b>Высокий уровень</b>
66-80	«Хорошо»	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками	<b>Продвинутый уровень</b>
50-65	«Удовлетворительно»	Содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки	<b>Пороговый уровень</b>
Менее 50	«Неудовлетворительно»	Содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки	<b>Компетенции не сформированы</b>

### 3. Задания в тестовой форме по дисциплине

Примеры заданий:

В чем заключается разница между главным вектором и равнодействующей силой?

- Они отличаются не только направлением, но и модулем
- Хотя модуль этих векторов определяется по одинаковым формулам, направления разные, поэтому они отличаются
- Эти два вектора имеют одинаковый модуль и направление, поэтому тождественны, разницы нет
- Равнодействующая сила эквивалентна всей системе, а главный вектор нет



е. Точки приложения этих векторов разные, поэтому равнодействующая отличается от главного вектора

Какие системы сил называются эквивалентными?

а. Две системы сил называются эквивалентными, если они, действуя отдельно, уравнивают одна другую

б. Две системы сил называются эквивалентными, если равны их главные векторы

в. Две системы сил называют эквивалентными, если они приложены к одному и тому же телу

г. Две системы сил называются эквивалентными, если равны их главные моменты

д. Две системы сил называются эквивалентными, если каждая из них, действуя отдельно, оказывает на тело одинаковое механическое воздействие

Полный перечень тестовых заданий с указанием правильных ответов, размещен в банке вопросов на информационно-образовательном портале института по ссылке <https://www.mivlgu.ru/iop/question/edit.php?courseid=1831>

Оценка рассчитывается как процент правильно выполненных тестовых заданий из их общего числа.