


# **ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный аграрный университет имени М.М. Джембулатова»**

**Факультет: Инженерный**  
**Кафедра: Сельскохозяйственные машины и ТКМ**



Утверждаю:  
Первый проректор

 М.Д. Мукайлов

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Дисциплины

### **«ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА»**

для студентов очной и заочной форм обучения

Направление подготовки 23.03.03

«Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»

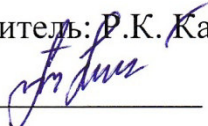
Профиль «Автомобили и автомобильное хозяйство»

Квалификация - *Бакалавр*


**Махачкала – 2020г.**

## ЛИСТ РАССМОТРЕНИЯ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа составлена на основании требований Федерального государственного образовательного стандарта к содержанию и уровню подготовки выпускников по направлению подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», направленность «Автомобили и автомобильное хозяйство», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 1470 от 14 декабря 2015 г

Составитель: Р.К. Камиров, к.т.н., доцент кафедры сельскохозяйственные машины и ТKM 

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры сельскохозяйственные машины и ТKM «18» мая 2020г. Протокол № 9

Заведующий кафедрой, к.т.н., профессор  Б.И. Шихсаидов

Рабочая программа одобрена методической комиссией автомобильного факультета «19» мая 2020г. Протокол № 9

Председатель методической  
комиссии факультета



И.М. Меликов

## СОДЕРЖАНИЕ:

1. Цели и задачи дисциплины.....	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	5
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.....	6
5. Содержание дисциплины.....	7
5.1. Разделы дисциплины и виды занятий в часах.....	7
5.2. Тематический план лекций.....	8
5.3. Тематический план практических (лабораторных, семинарских) занятий.....	9
5.4. Содержание разделов дисциплины.....	11
6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы.....	15
7. Фонды оценочных средств .....	18
7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.....	11
7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций.....	19
7.3. Типовые контрольные задания .....	22
7.4. Методика оценивания знаний, умений, навыков .....	31
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	33
9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.....	34
10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	36
11. Информационные технологии и программное обеспечение.....	38
12. Описание материально-технической базы необходимой для осуществления образовательного процесса .....	39
13. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.....	39
Дополнения и изменения в рабочую программу дисциплины.....	41

## 1. Цель и задачи дисциплины

**Цель** - изучение общих законов, которым подчиняются движение и равновесие материальных тел и возникающие при этом взаимодействия между телами. Научить студентов, будущих бакалавров, пользоваться законами, теоремами механики и методами расчета общетехнических задач с последующим их использованием в общетехнических и специальных дисциплинах, а затем в практической деятельности на производстве. Показать студентам, что развитие современной техники не возможны без знаний законов и расчетных методов теоретической механики.

**В задачи** дисциплины входит:

- изучить основные законы статики, кинематики и динамики твердого тела;
- получить представление о методах исследования равновесия и движения материальной точки, твердого тела и механической системы и методах решения задач механики;
- показать применение полученных знаний для решения типовых задач механики, а также прикладных задач, учитывающих специфику получаемой студентом специальности;
- выбирать рациональные методы решения задач механики;
- сформировать систему основных понятий используемых для описания важнейших математических моделей и математических методов;
- применение методов механики к решению инженерных проблем и задач специальных разделов подготовки и практической деятельности.
- сформировать навыки самостоятельной работы.

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

### программы

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

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

Компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Раздел дисциплины, обеспечивающий этапы формирования	В результате изучения раздела дисциплины, обеспечивающего формирование компетенции (или ее части) обучающийся должен:		
			знать	уметь	владеть

		ния компетенци и			
ОК -7	Способность к самоорганиза ции и самообразова нию	Статика Кинематика Динамика	<p>аксиомы статики, определение сходящихся сил; понятия о главном векторе и главном моменте, условия равновесия плоской произвольной системы сил; понятие о связях и их реакциях, виды опор и реакций, возникающих в опорах; понятие о центре тяжести плоской фигуры и объемных тел.</p> <p>кинематику точки, способы задания движения, уравнения движения, определение скорости и ускорения, кинематику твердого тела; криволинейное движение точки и твердого тела; плоскопараллельное движение плоского тела, сложное движение тел. основные законы динамики, движение несвободной материальной точки, принцип Даламбера, разложение силы инерции, теоремы об изменении количества движения и кинетической энергии точки.</p>	<p>графически и аналитически складывать силы; находить равнодействующую, уравнивающую, главный вектор и главный момент сил; использовать уравнения равновесия для определения реакций связей; определять момент силы относительно точки и оси, применять теорему о параллельном переносе силы; определять реакции опор балок; определять центр тяжести плоских фигур и объемных тел; графически и аналитически определять значение скорости и ускорения, траекторию движения; строить кинематические схемы механизмов; определять элементарную работу силы, мощность; применять основные теоремы динамики точки и системы;</p>	<p>навыками расчета сил, приложенных к различным механическим телам, реакций связи, кинематических характеристик механизмов т твердых тел; экспериментальной методики определения кинематических характеристик движения.</p>

ОПК-3	<p>Готовность применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов</p>	<p>Статика Кинематика Динамика</p>	<p>аксиомы статики, определение сходящихся сил; понятия о главном векторе и главном моменте, условия равновесия плоской произвольной системы сил; понятие о связях и их реакциях, виды опор и реакций, возникающих в опорах; понятие о центре тяжести плоской фигуры и объемных тел. Кинематику точки, способы задания движения, уравнения движения, определение скорости и ускорения, кинематику твердого тела; криволинейное движение точки и твердого тела; плоскопараллельное движение плоского тела, сложное движение тел. Основные законы динамики, движение несвободной материальной точки, принцип Даламбера, разложение силы инерции, теоремы об изменении количества движения и кинетической энергии точки.</p>	<p>графически и аналитически складывать силы; находить равнодействующую, уравнивающую, главный вектор и главный момент сил; использовать уравнения равновесия для определения реакций связей; определять момент силы относительно точки и оси, применять теорему о параллельном переносе силы; определять реакции опор балок; определять центр тяжести плоских фигур и объемных тел; графически и аналитически определять значение скорости и ускорения, траекторию движения; строить кинематические схемы механизмов; определять элементарную работу силы, мощность; применять основные теоремы динамики точки и системы;</p>	<p>навыками расчета сил, приложенных к различным механическим телам, реакций связи, кинематических характеристик механизмов твердых тел; экспериментальной методики определения кинематических характеристик движения.</p>

ПК - 15	Владением знаний технических условий и правил рациональной эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, причин и последствий прекращения их работоспособности	Статика твердого тела. Кинематика точки и твердого тела. Динамика точки и системы	аксиомы статики, определение сходящихся сил; понятия о главном векторе и главном моменте, условия равновесия плоской произвольной системы сил; понятие о связях и их реакциях, виды опор и реакций, возникающих в опорах; понятие о центре тяжести плоской фигуры и объемных тел. кинематику точки, способы задания движения, уравнения движения, определение скорости и ускорения, кинематику твердого тела; криволинейное движение точки и твердого тела; плоскопараллельное движение плоского тела, сложное движение тел. основные законы динамики, движение несвободной материальной точки, принцип Даламбера, разложение силы инерции, теоремы об изменении количества движения и кинетической энергии точки.	графически и аналитически складывать силы; находить равнодействующую, уравнивающую, главный вектор и главный момент сил; использовать уравнения равновесия для определения реакций связей; определять момент силы относительно точки и оси, применять теорему о параллельном переносе силы; определять реакции опор балок; определять центр тяжести плоских фигур и объемных тел; графически и аналитически определять значение скорости и ускорения, траекторию движения; строить кинематические схемы механизмов; определять элементарную работу силы, мощность; применять основные теоремы динамики точки и системы;	навыками расчета сил, приложенных к различным механическим телам, реакций связи, кинематических характеристик механизмов т твердых тел; экспериментальной методики определения кинематических характеристик движения.
ПК-17	Готовность	Статика твердого	аксиомы статики, определение	графически и аналитически	навыками расчета сил,

<p>выполнять работы по одной или нескольким рабочим профессиям по профилю производства подразделени я</p>	<p>тела. Кинематика точки и твердого тела. Динамика точки и системы</p>	<p>сходящихся сил; понятия о главном векторе и главном моменте, условия равновесия плоской произвольной системы сил; понятие о связях и их реакциях, виды опор и реакций, возникающих в опорах; понятие о центре тяжести плоской фигуры и объемных тел. кинематику точки, способы задания движения, уравнения движения, определение скорости и ускорения, кинематику твердого тела; криволинейное движение точки и твердого тела; плоскопараллельн ое движение плоского тела, сложное движение тел. основные законы динамики, движение несвободной материальной точки, принцип Даламбера, разложение силы инерции, теоремы об изменении количества движения и кинетической энергии точки.</p>	<p>складывать силы; находить равнодействующ ую, уравнивающую, главный вектор и главный момент сил; использовать уравнения равновесия для определения реакций связей; определять момент силы относительно точки и оси, применять теорему о параллельном переносе силы; определять реакции опор балок; определять центр тяжести плоских фигур и объемных тел; графически и аналитически определять значение скорости и ускорения, траекторию движения; строить кинематические схемы механизмов; определять элементарную работу силы, мощность; применять основные теоремы динамики точки и системы;</p>	<p>приложенных к различным механическим телам, реакций связи, кинематическ их характеристики к механизмов т твердых тел; экспериментальной методики определения кинематическ их характеристики к движения.</p>
---	---	---	---	--



### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.Б.10 «Теоретическая механика» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины» модули программы бакалавриата и является обязательной для изучения.

Дисциплина (модуль) изучается на 1 курсе во 2 семестре и на 2 курсе в 1 семестре (в соответствии с учебным планом)

Данная дисциплина базируется на знаниях, полученных при изучении дисциплин: физика, математика, начертательная геометрия и инженерная графика

#### **Разделы (модули) дисциплины и междисциплинарные связи**

##### **с последующими дисциплинами**

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов данной дисциплины, необходимых для изучения (последующих) обеспечиваемых дисциплин		
		1	2	3
1.	Материаловедение. Технология конструкционных материалов	+	+	+
2.	Метрология, стандартизация и сертификация	+	+	+
3.	Соппротивление материалов	+	+	+
4.	Теория механизмов и машин	+	+	+
5.	Детали машин и основы конструирования	+	+	+
6.	Основы работоспособности технических систем	+	+	+
7.	Технологические процессы технического обслуживания и ремонта ТиТМО	+	+	+
8.	Основы теории надежности	+	+	+
9.	Автомобильные двигатели	+	+	+
10.	Автомобили	+	+	+
11.	Техническая эксплуатация автомобилей	+	+	+
12.	Проектирование предприятий автомобильного транспорта	+	+	+

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

Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр	
		2	3
Общая трудоемкость: часы	252	108	144

зачетные единицы	7	3	4
<b>Аудиторные занятия (всего), в т.ч.:</b>	<b>116(24)*</b>	<b>48(12)*</b>	<b>68(8)*</b>
Лекции	50(8)*	16 (4)*	34(4)*
Практические занятия (ПЗ)	66(16)*	32(8)*	34(8)*
<b>Самостоятельная работа (СРС), в т.ч.:</b>	<b>100</b>	<b>60</b>	<b>40</b>
подготовка к практическим занятиям	20	18	12
самостоятельное изучение тем	26	24	16
подготовка к текущему контролю	16	18	12
<b>Контроль (Экзамен)</b>	<b>36</b>		<b>36</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>Экзамен</b>	<b>Зачет</b>	<b>Экзамен</b>

(\*) - занятия, проводимые в интерактивных формах

#### Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Курс	
		1	2
<b>Общая трудоемкость: часы</b>	<b>252</b>	<b>108</b>	<b>144</b>
<b>зачетные единицы</b>	<b>7</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>Аудиторные занятия (всего), в т.ч.:</b>	<b>32</b>	<b>14</b>	<b>18</b>
Лекции	14	6	6
Практические занятия (ПЗ)	18	8	10
<b>Самостоятельная работа (СРС), в т.ч.:</b>	<b>184</b>	<b>94</b>	<b>90</b>
подготовка к практическим занятиям	54	28	26
самостоятельное изучение тем	80	40	40
подготовка к текущему контролю	50	26	24
Контроль (Экзамен)	<b>36</b>		<b>36</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>Экзамен</b>	<b>зачет</b>	<b>Экзамен</b>

### 5. Содержание дисциплины

#### 5.1. Разделы (модули) дисциплины и виды занятий в часах

#### Очная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов	Всего (часов)	Аудиторные занятия (час)		Самостоятельная работа
			Лекции	ЛПЗ	
1.	Статика	78(12)*	16(4)*	32(8)*	30
2.	Кинематика	62(6)*	16(2)*	16(4)*	30
3.	Динамика	76(6)*	18(2)*	18(4)*	40
	<b>Всего</b>	<b>216(24)*</b>	<b>50(8)*</b>	<b>66(16)*</b>	<b>100</b>
	<b>Экзамен</b>	<b>36</b>			

	<b>Итого:</b>	<b>180(16)*</b>	<b>50(8)*</b>	<b>66(16)*</b>	<b>100</b>
--	---------------	-----------------	---------------	----------------	------------

### Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов	Всего (часов)	Аудиторные занятия (час)		Самостоятельная работа
			Лекции	ЛПЗ	
1.	Статика	108	6	8	94
2.	Кинематика	48	4	4	40
3.	Динамика	60	4	6	50
	<b>Всего за курс</b>	<b>216</b>	<b>14</b>	<b>18</b>	<b>184</b>
	<b>Экзамен</b>	<b>36</b>			
	<b>Итого:</b>	<b>252</b>	<b>14</b>	<b>18</b>	<b>184</b>

## 5.2. Тематический план лекций

### Очная форма обучения

п/п	Темы лекций	Количество часов
<b>Раздел 1. Статика</b>		
1.	Введение в статику. Основные понятия и определения статики	2(2)*
2.	Система сходящихся си. Сложение сил.	2
3.	Произвольная плоская система сил. Теория пар сил.	4(2)*
4.	Пространственная система сил	4
5.	Центр тяжести тела	4
<b>Раздел 2. Кинематика</b>		
6.	Введение в кинематику. Способы задания движения точки	4(2)*
7.	Поступательное и вращательное движение твердого тела	4
8.	Плоское (плоскопараллельное) движение твердого тела	4
9.	Сложное движение точки и твердого тела	4
<b>Раздел 3. Динамика</b>		
10.	Введение в динамику. Динамика точки	4(2)*
11.	Общие теоремы динамики точки	2
12.	Динамика системы и твердого тела	4
13.	Количество движения системы	2
14.	Кинетическая энергия системы	2
15.	Приложение общих теорем к динамике твердого тела	2

16.	Принцип возможных перемещений и общее уравнение динамики	2
<b>Всего часов</b>		<b>50(8)*</b>

### Заочная форма обучения

п/п	Темы лекций	Количество часов
<b>Раздел 1. Статика</b>		
1.	Введение в статику. Основные понятия и определения. Система сходящихся си. Сложение сил.	2
2.	Произвольная плоская система сил. Теория пар сил.	2
3.	Пространственная система сил	2
<b>Раздел 2. Кинематика</b>		
4.	Введение в кинематику. Способы задания движения точки	2
5.	Поступательное и вращательное движение твердого тела	2
<b>Раздел 3. Динамика</b>		
4.	Динамика точки. Общие теоремы динамики точки	2
5.	Динамика системы и твердого тела	2
<b>Всего часов</b>		<b>14</b>

### 5.3. Тематический план практических занятий

#### Очная форма обучения

п/п	Темы практических занятий	Количество часов
<b>Раздел 1. Статика</b>		
1.	Система сходящихся си. Сложение сил. Равновесие системы сходящихся сил.	8(2)*
2.	Произвольная плоская система сил. Момент силы относительно центра. Пара сил.	8(2)*
3.	Пространственная система сил. Определение равнодействующей систем пространственных сил.	8(2)*
4.	Центр параллельных сил. Центр тяжести тела. Определение положения центра тяжести.	8(2)*
<b>Раздел 2. Кинематика</b>		
5.	Кинематика точки. Определение траектории, скорости и ускорения точки, при различных способах задания движения.	4(2)*
6.	Поступательное и вращательное движение твердого тела. Определение угловой скорости и ускорения при	4(2)*

	вращательном движении.	
7.	Плоское (плоскопараллельное) движение твердого тела. Определение траекторий точек тела. Определение скоростей и ускорений точек тела.	4
8.	Сложное движение точки и твердого тела. Относительное, абсолютное и переносное движения.	4
<b>Раздел 3. Динамика</b>		
9.	Динамика точки. Задачи динамики. Дифференциальные уравнения движения точки. Относительное движение точки.	4
10.	Общие теоремы динамики точки.	2(2)*
11.	Динамика системы и твердого тела.	4
12.	Количество движения системы.	2
13.	Кинетическая энергия системы.	2
14.	Принцип Даламбера.	2
15.	Возможные перемещения системы.	2
<b>Всего часов</b>		<b>66(8)*</b>

### Заочная форма обучения

п/п	Темы практических занятий	Количество часов
<b>Раздел 1. Статика</b>		
1.	Система сходящихся сил. Сложение сил. Равновесие сходящихся сил.	4
2.	Произвольная плоская система сил. Момент силы относительно центра. Пара сил.	4
<b>Раздел 2. Кинематика</b>		
3.	Кинематика точки. Способы задания движения точки. Определение траектории, скорости и ускорения точки, при различных способах задания движения.	2
4	Поступательное и вращательное движение твердого тела	2
<b>Раздел 3. Динамика</b>		
5.	Динамика точки. Задачи динамики. Дифференциальные уравнения движения точки. Относительное движение точки.	4
6.	Динамика системы и твердого тела	2
<b>Всего часов</b>		<b>18</b>

#### 5.4. Содержание разделов дисциплины

№ п/ п	Наименование раздела	Содержание раздела	Компетенции
	Статика	<p><b>Введение в статику. Основные понятия и аксиомы статики.</b> Предмет статики. Основные понятия и определения. Аксиомы статики.</p> <p>Связи и реакции связей.</p> <p><b>Система сходящихся сил. Сложение сил.</b> Система сходящихся сил.</p> <p>Геометрический и аналитический способы сложения сил.</p> <p>Проекция силы на ось и на плоскость.</p> <p>Условия равновесия системы сходящихся сил.</p> <p><b>Произвольная плоская система сил. Момент силы</b> относительно центра как вектор. Главный момент системы сил относительно центра.</p> <p>Терема о параллельном переносе силы.</p> <p>Пара сил. Сложение пар, лежащих в одной плоскости.</p> <p>Теорема об эквивалентности пар сил. Условия равновесия пар.</p> <p>Вычисление главного вектора и главного момента произвольной плоской системы сил. Условия равновесия плоской системы сил. Случай параллельных сил.</p> <p>Равнодействующая произвольной плоской системы сил.</p> <p>Теорема Вариньона.</p> <p>Распределенные силы. Статически определимые и неопределимые системы. Равновесие при наличии трения.</p> <p><b>Пространственная система сил. Момент силы</b> относительно оси. Вычисление главного вектора и главного момента произвольной пространственной системы сил.</p> <p>Равновесие пространственной системы сил.</p> <p>Зависимость между моментом силы относительно центра и оси, проходящей через этот центр. Вычисление момента силы относительно оси. Условия равновесия произвольной пространственной системы сил.</p> <p><b>Центр параллельных сил. Центр тяжести тела</b></p> <p>Центр параллельных сил. Центр тяжести твердого тела.</p> <p>Координаты центров тяжести однородных тел. Способы определения координат центров тяжести.</p>	ОК-4 ОПК-3 ПК-15 ПК-17
2.	Кинематика	<p><b>Кинематика точки и твердого тела. Векторный способ.</b> Скорость и ускорение точки. Ее определение при векторном способе задания движения.</p> <p>Координатный способ. Скорость и ускорение точки. Ее определение при координатном способе задания движения.</p> <p>Естественный способ. Скорость и ускорение точки. Ее определение при естественном способе задания движения.</p> <p><b>Поступательное и вращательное движения твердого</b></p>	ОК-4 ОПК-3 ПК-15 ПК-17

		<p><b>тела.</b> Поступательное движение твердого тела.</p> <p>Теорема о скоростях и ускорениях точек твердого тела при поступательном движении.</p> <p>Вращение твердого тела. Угловая скорость и угловое ускорение. Равномерное и равнопеременное вращения.</p> <p><b>Плоское (плоскопараллельное) движение твердого тела.</b></p> <p>Уравнения плоского движения твердого тела. Определение траекторий точек плоской фигуры. Определение скоростей точек плоской фигуры. План скоростей. Определение ускорений точек плоской фигуры.</p> <p>Мгновенный центр ускорений.</p> <p><b>Сложное движение точки и твердого тела.</b> Абсолютное, относительное и переносное движения точки.</p> <p>Теоремы о сложении скоростей и ускорений.</p> <p>Теорема Кориолиса о сложении ускорений точки. Модуль и направление ускорения Кориолиса.</p> <p>Сложное движение твердого тела. Сложение вращений твердого тела вокруг пересекающихся осей.</p>	
3.	Динамика	<p><b>Динамика точки.</b> Основные понятия и определения. Законы динамики. Задачи динамики точки. Дифференциальные уравнения движения точки. Методика составления и решения дифференциальных уравнений движения точки.</p> <p>Динамика относительного движения точки.</p> <p><b>Общие теоремы динамики точки.</b> Количество движения точки. Импульс силы. Теорема об изменении количества движения точки. Теорема об изменении момента количества движения точки. Работа силы. Мощность. Теорема об изменении кинетической энергии точки.</p> <p><b>Динамика системы и твердого тела.</b></p> <p>Механическая система. Силы внешние и внутренние. Масса системы. Центр масс системы.</p> <p>Моменты инерции твердого тела относительно оси. Радиус инерции. Теорема о моментах инерции тела относительно плоскости и оси. Теорема о моментах инерции относительно параллельных осей. Теорема Гюйгенса.</p> <p><b>Количество движения системы.</b> Количество движения системы (импульс системы). Теорема об изменении количества движения (импульса). Закон сохранения количества движения (импульса). Главный момент количеств движения (импульса) системы. Теорема моментов. Закон сохранения главного момента количеств движения (импульса).</p> <p><b>Кинетическая энергия системы.</b></p> <p>Кинетическая энергия системы. Теорема Кенига.</p> <p>Некоторые случаи вычисления работы.</p> <p>Теорема об изменении кинетической энергии системы.</p> <p>Закон сохранения механической энергии.</p> <p><b>Приложение общих теорем к динамике твердого тела.</b></p>	<p>ОК-4</p> <p>ОПК-3</p> <p>ПК-15</p> <p>ПК-17</p>

		<p>Главный вектор и главный момент сил инерции твердого тела. Вращательное движение твердого тела.</p> <p>Физический маятник. Плоскопараллельное движение твердого тела. Сложное движение твердого тела и системы тел. Движение тела с переменной массой.</p> <p>Принцип Даламбера для материальной точки и механической системы. Главный вектор и главный момент сил инерции. Определение с помощью принципа Даламбера динамических реакций при несвободном движении точки и механической системы.</p> <p><b>Принцип возможных перемещений и общее уравнение динамики.</b> Главный вектор и главный момент сил инерции твердого тела. Обобщенные координаты и число степеней свободы. Возможные перемещения механической системы. Идеальные связи. Принцип возможных перемещений. Общее уравнение динамики. Примеры применения общего уравнения динамики.</p>	
--	--	--	--

## 6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

### Тематический план самостоятельной работы

#### Очная форма обучения

п/п	Тематика самостоятельной работы	Количество часов (Очная/заочная форма обучения)	Рекомендуемые источники информации (№ источника)		
			основная (из п.8 РПД)	дополнительная (из п.8 РПД)	(интернет-ресурсы) (из п.9 РПД)
1	Статика твердого тела. Связи и реакции связей.	4/20	1-6	7-10	1-7
2	Система сходящихся сил. Условия равновесия системы сходящихся сил	6/20	1-6	7-10	1-7
3	Произвольная плоская система сил.	6/18	1-6	7-10	1-7
4	Пространственная система сил.	6/18	1-6	7-10	1-7
5	Центр параллельных сил. Центр тяжести тела	6/18	1-6	7-10	1-7
6	Кинематика точки. Способы задания движения точки.	8/10	1-6	7-10	1-7
7	Поступательное и вращательное движения твердого тела	8/10	1-6	7-10	1-7
8	Плоское (плоскопараллельное) движение твердого тела	8/10	1-6	7-10	1-7



9	Сложное движение точки и твердого тела.	6/10	1-6	7-10	1-7
10	Динамика точки	6/8	1-6	7-10	1-7
11	Общие теоремы динамики точки	6/8	1-6	9-12	1-7
12	Динамика системы и твердого тела.	6/8	1-6	7-10	1-7
13	Количество движения системы.	6/8	1-6	7-10	1-7
14	Кинетическая энергия системы.	6/6	1-6	7-10	1-7
15	Приложение общих теорем к динамике твердого тела.	6/6	1-6	7-10	1-7
16	Принцип возможных перемещений и общее уравнение динамики.	4/6	1-6	7-10	1-7
	<b>Всего</b>	<b>100/184</b>			

#### **Учебно-методические материалы для самостоятельной работы:**

- 1. Бухгольц Н. Н.** Основы курс теоретической механики: учебное пособие. Ч. 1: Кинематика, статика, динамика материальной точки. - 10-е изд. стер. – СПб.: "Лань", 2009. – 480 с.
- 2. В. В. Дрожжина.** Сборник заданий по теоретической механике: учебное пособие, допущ. Мин. обр. и науки РФ для студ. вузов по направл. и спец. техники и технологии / 2-е изд., испр. - СПб. : Издательство "Лань", 2012. - 224с.
- 3. Яблоновский, А. А .** Курс теоретической механики [Текст] : учебник. - 9-е изд., стер. - СПб : "Лань", 2004. - 768с.

#### **Методические рекомендации студенту к самостоятельной работе**

**Самостоятельная работа студентов**, предусмотренная учебным планом в объеме не менее 50-70% общего количества часов, соответствует более глубокому усвоению изучаемого курса, формирует навыки исследовательской работы и ориентирует студентов на умение применять теоретические знания на практике.

Самостоятельная работа носит систематический характер.

Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации студента (зачет, экзамен). При этом проводятся: тестирование, экспресс-опрос на семинарских и практических занятиях, заслушивание докладов, рефератов, проверка письменных работ и т.д.

Задания для самостоятельной работы составляются по разделам и темам, по которым не предусмотрены аудиторные занятия, либо требуется дополнительно

проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем материал в объеме запланированных часов.

Для подготовки к занятиям и выполнения самостоятельной работы, студентам рекомендуются учебно-методические издания, а также методические материалы, выпущенные кафедрой своими силами и предоставляемые студентам во время занятий (приложения):

- наглядные пособия (плакаты)
- глоссарий - словарь терминов по тематике дисциплины
- тезисы лекций.

**Самостоятельная работа с книгой.** В наше время книга существует в двух формах: традиционной и электронной. В интернете существуют целые библиотеки, располагающие десятками тысяч электронных текстов. Сегодня в обществе преобладает мнение, что печатная книга и ее компьютерный текст дополняют друг друга. Используя электронный вариант книги значительно быстрее подготовить на его базе реферат, контрольную работу, подогнать текст своей работы под требуемый учебным заданием объем. Печатные книги гораздо легче и удобнее читать.

Работа с книгой, студенты сталкиваются с рядом проблем. Одна из них – какая книга лучше. Целесообразно в первую очередь обратиться к литературе, рекомендованной преподавателем. Целесообразно прочитать аннотацию к книге на ее страницах, в которой указано, кому и для каких целей она может быть полезна.

Другая проблема – как эффективно усвоить материал книги. Качество усвоения учебного материала существенно зависят от манера прочтения книги. Можно выделить пять основных приемов работы с литературой:

Чтение-просмотр используется для предварительного ознакомления с книгой, оценки ее ценности. Он предполагает ознакомление с аннотацией, предисловием, оглавлением, заключением книги, поиск по оглавлению наиболее важных мыслей и выводов автора произведения.

Выборочное чтение предполагает избирательное чтение отдельных разделов текста. Этот метод используется, как правило, после предварительного просмотра книги, при ее вторичном чтении.

Сканирование представляет быстрый просмотр книги с целью поиска фамилии, факта, оценки и др.

Углубленное чтение предполагает обращение внимания на детали содержания текста, его анализ и оценку. Скорость подобного вида чтения составляет ориентировочно до 7-10 страниц в час. Она может быть и выше, если читатель уже обладает определенным знанием по теме книги или статьи.

Углубленное чтение литературы предполагает:

- Стремление к пониманию смысла. Без понимания смысла, прочитанную информацию трудно запомнить.
- Обдумывание изложенной в книге информации. Тогда собственные мысли,

возникшие в ходе знакомства с чужими работами, послужат основной для получения нового знания.

- Мысленное выделение ключевых слов, идей раздробление содержания текста на логические блоки, составление плана прочитанного. Если студент имеет дело с личной книгой, то ключевые слова и мысли можно подчеркнуть карандашом.

- Составление конспекта изученного материала. Если статья или раздел книги по объему небольшой, то целесообразно приступить к конспектированию, прочитав их полностью. В других случаях желательно прочитать 7-10 страниц.

Самостоятельная работа студентов по изучению отдельных тем дисциплины включает поиск учебных пособий по данному материалу, проработку и анализ теоретического материала, самоконтроль знаний по данной теме с помощью контрольных вопросов и заданий.

## 7. Фонды оценочных средств

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

Семестр (курс)	Дисциплины /элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании компетенции
<i>ОК -7 - Способность к самоорганизации и самообразованию</i>	
<b>1(1)</b>	История
<b>1,2 (1,2)</b>	Иностранный язык
<b>1,2, (1,2)</b>	Физика
<b>2 (1)</b>	Химия
<b>2,3 (1,2)</b>	Теоретическая механика
<b>3 (2)</b>	Материаловедение. Технология конструкционных материалов
<b>3(3)</b>	Метрология, стандартизация и сертификация
<b>4 (4)</b>	Общая электротехника и электроника
<b>5 (5)</b>	Безопасность жизнедеятельности
<b>7 (3)</b>	Экономическая теория
<b>8 (5)</b>	Экономика предприятия
<b>1 (1)</b>	Физическая культура и спорт
<b>5(3)</b>	Автомобильные двигатели
<b>8 (5)</b>	Сертификация и лицензирование в сфере производства и эксплуатации ТИТМО
<b>2 (1)</b>	Техническое черчение
<b>5(3)</b>	Информационное обеспечение автотранспортных систем
<b>1(1)</b>	История развития автомобилестроения
<b>2(2)</b>	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности
<b>8(5)</b>	Подготовка к процедуре защиты и процедура

	защиты ВКР
<i>ОПК -3 - готовность применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов</i>	
1 (1)	Информатика
1,2 (1,2)	Начертательная геометрия и инженерная графика
1,2,3(1,2)	Высшая математика
1,2(1,2)	Физика
2(1)	Химия
2,3(1,2)	Теоретическая механика
3(3)	Метрология, стандартизация и сертификация
4(2)	Гидравлика и гидропневмопривод
4(3)	Теплотехника
5(4)	Гидравлические и пневматические системы транспортных и транспортно-технологических машин (ТиТТМО)
8(5)	Экономика предприятия
3	Вычислительная техника на автомобильном транспорте
7(5)	Автомобильные перевозки и безопасность дорожного движения
8(5)	Сертификация и лицензирование в сфере производства и эксплуатации ТиТТМО
1(1)	Введение в специальность
2(2)	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности
4(3)	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
6(4)	Технологическая практика
8(5)	Преддипломная практика
8(5)	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты ВКР
<i>ПК -15- владение знаний технических условий и правил рациональной эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, причин и последствий прекращения их работоспособности</i>	
2,3(1,2)	Теоретическая механика
4(2)	Гидравлика и гидропневмопривод
5(4)	Гидравлические и пневматические системы транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования (ТиТТМО)
6(4)	Основы работоспособности технических систем
4(3)	Силовые агрегаты
7(5)	Автомобильные перевозки и безопасность дорожного движения
8(5)	Особенности конструкции и обслуживания иностранных автомобилей
7(5)	Транспортная логистика
2(2)	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том

	числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности
<b>4(3)</b>	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
<b>6(4)</b>	Технологическая практика
<b>8(5)</b>	Преддипломная практика
<b>8(5)</b>	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты ВКР
<i>ПК-17 – готовность выполнять работы по одной или нескольким рабочим профессиям по профилю производственного подразделения</i>	
<b>2,3(1,2)</b>	Теоретическая механика
<b>3(2)</b>	Материаловедение. Технология конструкционных материалов
<b>4(4)</b>	Общая электротехника и электроника
<b>5(5)</b>	Безопасность жизнедеятельности
<b>4(3)</b>	Силовые агрегаты
<b>1(1)</b>	Введение в специальность
<b>1(1)</b>	История развития автомобилестроения
<b>2(2)</b>	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности
<b>4(3)</b>	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
<b>6(4)</b>	Технологическая практика
<b>8(5)</b>	Преддипломная практика
<b>8(5)</b>	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты ВКР

## 7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций

Показатели	Критерии оценивания			
	Уровень освоения			
	Допороговый («неудовлетворительно»)	Пороговый («удовлетворительно»)	Продвинутый («хорошо»)	Высокий («отлично»)
ОК-7				
<b>Знания:</b>	Фрагментарные знания по аксиомам статики, определению сходящихся сил, понятиям о главном векторе и главном моменте, условиям равновесия плоской произвольной системы сил;	Знает аксиомы статики, определение сходящихся сил; понятия о главном векторе и главном моменте, условия равновесия плоской произвольной системы сил;	Знает аксиомы статики, определение сходящихся сил; понятия о главном векторе и главном моменте, условия равновесия плоской произвольной системы сил;	Знает аксиомы статики, определение сходящихся сил; понятия о главном векторе и главном моменте, условия равновесия плоской произвольной системы сил; понятие о связях и их реакциях, виды

	<p>понятиям о связях и их реакциях, видах опор и реакций, возникающих в опорах, понятиям о центре тяжести плоской фигуры и объемных тел, кинематике точки, способах задания движения, уравнениям движения, определению скорости и ускорения, кинематике твердого тела, криволинейному движению точки и твердого тела, плоскопараллельному движению плоского тела, сложному движению тел, основным законам динамики, движению несвободной материальной точки, принципу Даламбера, разложению силы инерции, теореме об изменении количества движения и кинетической энергии точки</p>	<p>понятие о связях и их реакциях, виды опор и реакций, возникающих в опорах; понятие о центре тяжести плоской фигуры и объемных тел. кинематику точки, способы задания движения, уравнения движения, определение скорости и ускорения, кинематику твердого тела; криволинейное движение точки и твердого тела; плоскопараллельное движение плоского тела, сложное движение тел. основные законы динамики, движение несвободной материальной точки, принцип Даламбера, разложение силы инерции, теоремы об изменении количества движения и кинетической энергии точки с существенными ошибками</p>	<p>понятие о связях и их реакциях, виды опор и реакций, возникающих в опорах; понятие о центре тяжести плоской фигуры и объемных тел. кинематику точки, способы задания движения, уравнения движения, определение скорости и ускорения, кинематику твердого тела; криволинейное движение точки и твердого тела; плоскопараллельное движение плоского тела, сложное движение тел. основные законы динамики, движение несвободной материальной точки, принцип Даламбера, разложение силы инерции, теоремы об изменении количества движения и кинетической энергии точки с несущественным и ошибками</p>	<p>опор и реакций, возникающих в опорах; понятие о центре тяжести плоской фигуры и объемных тел. кинематику точки, способы задания движения, уравнения движения, определение скорости и ускорения, кинематику твердого тела; криволинейное движение точки и твердого тела; плоскопараллельное движение плоского тела, сложное движение тел. основные законы динамики, движение несвободной материальной точки, принцип Даламбера, разложение силы инерции, теоремы об изменении количества движения и кинетической энергии точки на высоком уровне</p>
<b>Умения:</b>	<p>Отсутствие умений, предусмотренных данной компетенцией</p>	<p>Умеет графически и аналитически складывать силы; находить равнодействующую, уравнивающую</p>	<p>Умеет графически и аналитически складывать силы; находить равнодействующую, уравнивающую</p>	<p>Умеет графически и аналитически складывать силы; находить равнодействующую, уравнивающую, главный</p>

		<p>щую, главный вектор и главный момент сил; использовать уравнения равновесия для определения реакций связей; определять момент силы относительно точки и оси, применять теорему о параллельном переносе силы; определять реакции опор балок; определять центр тяжести плоских фигур и объемных тел; графически и аналитически определять значение скорости и ускорения, траекторию движения; строить кинематические схемы механизмов; определять элементарную работу силы, мощность; применять основные теоремы динамики точки и системы с существенными затруднениями</p>	<p>щую, главный вектор и главный момент сил; использовать уравнения равновесия для определения реакций связей; определять момент силы относительно точки и оси, применять теорему о параллельном переносе силы; определять реакции опор балок; определять центр тяжести плоских фигур и объемных тел; графически и аналитически определять значение скорости и ускорения, траекторию движения; строить кинематические схемы механизмов; определять элементарную работу силы, мощность; применять основные теоремы динамики точки и системы с некоторыми затруднениями</p>	<p>вектор и главный момент сил; использовать уравнения равновесия для определения реакций связей; определять момент силы относительно точки и оси, применять теорему о параллельном переносе силы; определять реакции опор балок; определять центр тяжести плоских фигур и объемных тел; графически и аналитически определять значение скорости и ускорения, траекторию движения; строить кинематические схемы механизмов; определять элементарную работу силы, мощность; применять основные теоремы динамики точки и системы на высоком уровне</p>
--	--	--	---	---

<b>Навыки:</b>	Отсутствие или наличие фрагментарных навыков предусмотренных данной компетенцией	Владеет навыками расчета сил, приложенных к различным механическим телам, реакций связи, кинематических характеристик механизмов т твердых тел; экспериментальной методики определения кинематических характеристик движения с существенными затруднениями	Владеет навыками расчета сил, приложенных к различным механическим телам, реакций связи, кинематических характеристик механизмов т твердых тел; экспериментальной методики определения кинематических характеристик движения с некоторыми затруднениями	Владеет навыками расчета сил, приложенных к различным механическим телам, реакций связи, кинематических характеристик механизмов т твердых тел; экспериментальной методики определения кинематических характеристик движения в полном объеме
<b>ОПК-3</b>				
<b>Знания:</b>	Фрагментарные знания по аксиомам статики, определению сходящихся сил, понятиям о главном векторе и главном моменте, условиям равновесия плоской произвольной системы сил, понятиям о связях и их реакциях, видам опор и реакций, возникающих в опорах, понятиям о центре тяжести плоской фигуры и объемных тел, кинематике точки, способах задания движения, уравнениям движения, определению скорости и ускорения, кинематике твердого тела, криволинейному	Знает аксиомы статики, определение сходящихся сил; понятия о главном векторе и главном моменте, условия равновесия плоской произвольной системы сил; понятие о связях и их реакциях, виды опор и реакций, возникающих в опорах; понятие о центре тяжести плоской фигуры и объемных тел. кинематику точки, способы задания движения, уравнения движения, определение скорости и ускорения, кинематику твердого тела;	Знает аксиомы статики, определение сходящихся сил; понятия о главном векторе и главном моменте, условия равновесия плоской произвольной системы сил; понятие о связях и их реакциях, виды опор и реакций, возникающих в опорах; понятие о центре тяжести плоской фигуры и объемных тел. кинематику точки, способы задания движения, уравнения движения, определение скорости и ускорения, кинематику твердого тела; криволинейное движение точки и	Знает аксиомы статики, определение сходящихся сил; понятия о главном векторе и главном моменте, условия равновесия плоской произвольной системы сил; понятие о связях и их реакциях, виды опор и реакций, возникающих в опорах; понятие о центре тяжести плоской фигуры и объемных тел. кинематику точки, способы задания движения, уравнения движения, определение скорости и ускорения, кинематику твердого тела;



	<p>движению точки и твердого тела, плоскопараллельному движению плоского тела, сложному движению тел, основным законам динамики, движению несвободной материальной точки, принципу Даламбера, разложению силы инерции, теореме об изменении количества движения и кинетической энергии точки</p>	<p>криволинейное движение точки и твердого тела; плоскопараллельное движение плоского тела, сложное движение тел. основные законы динамики, движение несвободной материальной точки, принцип Даламбера, разложение силы инерции, теоремы об изменении количества движения и кинетической энергии точки с существенными ошибками</p>	<p>твердого тела; плоскопараллельное движение плоского тела, сложное движение тел. основные законы динамики, движение несвободной материальной точки, принцип Даламбера, разложение силы инерции, теоремы об изменении количества движения и кинетической энергии точки с несущественными ошибками</p>	<p>криволинейное движение точки и твердого тела; плоскопараллельное движение плоского тела, сложное движение тел. основные законы динамики, движение несвободной материальной точки, принцип Даламбера, разложение силы инерции, теоремы об изменении количества движения и кинетической энергии точки на высоком уровне</p>
<p><b>Умения:</b></p>	<p>Отсутствие умений, предусмотренных данной компетенцией</p>	<p>Умеет графически и аналитически складывать силы; находить равнодействующую, уравнивающую, главный вектор и главный момент сил; использовать уравнения равновесия для определения реакций связей; определять момент силы относительно точки и оси, применять теорему о параллельном переносе силы; определять реакции опор балок;</p>	<p>Умеет графически и аналитически складывать силы; находить равнодействующую, уравнивающую, главный вектор и главный момент сил; использовать уравнения равновесия для определения реакций связей; определять момент силы относительно точки и оси, применять теорему о параллельном переносе силы; определять реакции опор балок; определять центр тяжести плоских</p>	<p>Умеет графически и аналитически складывать силы; находить равнодействующую, уравнивающую, главный вектор и главный момент сил; использовать уравнения равновесия для определения реакций связей; определять момент силы относительно точки и оси, применять теорему о параллельном переносе силы; определять реакции опор балок;</p>

		определять центр тяжести плоских фигур и объемных тел; графически и аналитически определять значение скорости и ускорения, траекторию движения; строить кинематические схемы механизмов; определять элементарную работу силы, мощность; применять основные теоремы динамики точки и системы с существенными затруднениями	фигур и объемных тел; графически и аналитически определять значение скорости и ускорения, траекторию движения; строить кинематические схемы механизмов; определять элементарную работу силы, мощность; применять основные теоремы динамики точки и системы с некоторыми затруднениями	определять центр тяжести плоских фигур и объемных тел; графически и аналитически определять значение скорости и ускорения, траекторию движения; строить кинематические схемы механизмов; определять элементарную работу силы, мощность; применять основные теоремы динамики точки и системы на высоком уровне
<b>Навыки:</b>	Отсутствие или наличие фрагментарных навыков предусмотренных данной компетенцией	Владеет навыками расчета сил, приложенных к различным механическим телам, реакций связи, кинематических характеристик механизмов т твердых тел; экспериментальной методики определения кинематических характеристик движения с существенными затруднениями	Владеет навыками расчета сил, приложенных к различным механическим телам, реакций связи, кинематических характеристик механизмов т твердых тел; экспериментальной методики определения кинематических характеристик движения с некоторыми затруднениями	Владеет навыками расчета сил, приложенных к различным механическим телам, реакций связи, кинематических характеристик механизмов т твердых тел; экспериментальной методики определения кинематических характеристик движения в полном объеме
<b>ПК- 15</b>				
<b>Знания:</b>	Фрагментарные знания по аксиомам статики, определению сходящихся сил,	Знает аксиомы статики, определение сходящихся сил; понятия о	Знает аксиомы статики, определение сходящихся сил; понятия о главном	Знает аксиомы статики, определение сходящихся сил; понятия о

	<p>понятиям о главном векторе и главном моменте, условиях равновесия плоской произвольной системы сил, понятиям о связях и их реакциях, видам опор и реакций, возникающих в опорах, понятиям о центре тяжести плоской фигуры и объемных тел, кинематике точки, способах задания движения, уравнениям движения, определению скорости и ускорения, кинематике твердого тела, криволинейному движению точки и твердого тела, плоскопараллельному движению плоского тела, сложному движению тел, основным законам динамики, движению несвободной материальной точки, принципу Даламбера, разложению силы инерции, теореме об изменении количества движения и кинетической энергии точки</p>	<p>главном векторе и главном моменте, условиях равновесия плоской произвольной системы сил; понятию о связях и их реакциях, видам опор и реакций, возникающих в опорах; понятию о центре тяжести плоской фигуры и объемных тел. кинематику точки, способы задания движения, уравнения движения, определения скорости и ускорения, кинематику твердого тела; криволинейное движение точки и твердого тела; плоскопараллельное движение плоского тела, сложное движение тел. основные законы динамики, движение несвободной материальной точки, принцип Даламбера, разложение силы инерции, теоремы об изменении количества движения и кинетической энергии точки с существенными ошибками</p>	<p>векторе и главном моменте, условия равновесия плоской произвольной системы сил; понятие о связях и их реакциях, виды опор и реакций, возникающих в опорах; понятие о центре тяжести плоской фигуры и объемных тел. кинематику точки, способы задания движения, уравнения движения, определение скорости и ускорения, кинематику твердого тела; криволинейное движение точки и твердого тела; плоскопараллельное движение плоского тела, сложное движение тел. основные законы динамики, движение несвободной материальной точки, принцип Даламбера, разложение силы инерции, теоремы об изменении количества движения и кинетической энергии точки с несущественными ошибками</p>	<p>главном векторе и главном моменте, условиях равновесия плоской произвольной системы сил; понятие о связях и их реакциях, виды опор и реакций, возникающих в опорах; понятие о центре тяжести плоской фигуры и объемных тел. кинематику точки, способы задания движения, уравнения движения, определение скорости и ускорения, кинематику твердого тела; криволинейное движение точки и твердого тела; плоскопараллельное движение плоского тела, сложное движение тел. основные законы динамики, движение несвободной материальной точки, принцип Даламбера, разложение силы инерции, теоремы об изменении количества движения и кинетической энергии точки на высоком уровне</p>
--	---	--	--	--

Умения:	Отсутствие умений, предусмотренных данной компетенцией	<p>Умеет графически и аналитически складывать силы; находить равнодействующую, уравнивающую, главный вектор и главный момент сил; использовать уравнения равновесия для определения реакций связей; определять момент силы относительно точки и оси, применять теорему о параллельном переносе силы; определять реакции опор балок; определять центр тяжести плоских фигур и объемных тел; графически и аналитически определять значение скорости и ускорения, траекторию движения; строить кинематические схемы механизмов; определять элементарную работу силы, мощность; применять основные теоремы динамики точки и системы с существенными затруднениями</p>	<p>Умеет графически и аналитически складывать силы; находить равнодействующую, уравнивающую, главный вектор и главный момент сил; использовать уравнения равновесия для определения реакций связей; определять момент силы относительно точки и оси, применять теорему о параллельном переносе силы; определять реакции опор балок; определять центр тяжести плоских фигур и объемных тел; графически и аналитически определять значение скорости и ускорения, траекторию движения; строить кинематические схемы механизмов; определять элементарную работу силы, мощность; применять основные теоремы динамики точки и системы с некоторыми затруднениями</p>	<p>Умеет графически и аналитически складывать силы; находить равнодействующую, уравнивающую, главный вектор и главный момент сил; использовать уравнения равновесия для определения реакций связей; определять момент силы относительно точки и оси, применять теорему о параллельном переносе силы; определять реакции опор балок; определять центр тяжести плоских фигур и объемных тел; графически и аналитически определять значение скорости и ускорения, траекторию движения; строить кинематические схемы механизмов; определять элементарную работу силы, мощность; применять основные теоремы динамики точки и системы на высоком уровне</p>
---------	--	---	--	---

<b>Навыки:</b>	Отсутствие или наличие фрагментарных навыков предусмотренных данной компетенцией	Владеет навыками расчета сил, приложенных к различным механическим телам, реакций связи, кинематических характеристик механизмов т твердых тел; экспериментальной методики определения кинематических характеристик движения с существенными затруднениями	Владеет навыками расчета сил, приложенных к различным механическим телам, реакций связи, кинематических характеристик механизмов т твердых тел; экспериментальной методики определения кинематических характеристик движения с некоторыми затруднениями	Владеет навыками расчета сил, приложенных к различным механическим телам, реакций связи, кинематических характеристик механизмов т твердых тел; экспериментальной методики определения кинематических характеристик движения в полном объеме
	Фрагментарные знания по аксиомам статики, определению сходящихся сил, понятиям о главном векторе и главном моменте, условиям равновесия плоской произвольной системы сил, понятиям о связях и их реакциях, видам опор и реакций, возникающих в опорах, понятиям о центре тяжести плоской фигуры и объемных тел, кинематике точки, способах задания движения, уравнениям движения, определению скорости и ускорения, кинематике твердого тела, криволинейному	Знает аксиомы статики, определение сходящихся сил; понятия о главном векторе и главном моменте, условия равновесия плоской произвольной системы сил; понятие о связях и их реакциях, виды опор и реакций, возникающих в опорах; понятие о центре тяжести плоской фигуры и объемных тел. кинематику точки, способы задания движения, уравнения движения, определение скорости и ускорения, кинематику твердого тела;	Знает аксиомы статики, определение сходящихся сил; понятия о главном векторе и главном моменте, условия равновесия плоской произвольной системы сил; понятие о связях и их реакциях, виды опор и реакций, возникающих в опорах; понятие о центре тяжести плоской фигуры и объемных тел. кинематику точки, способы задания движения, уравнения движения, определение скорости и ускорения, кинематику твердого тела; криволинейное движение точки и	Знает аксиомы статики, определение сходящихся сил; понятия о главном векторе и главном моменте, условия равновесия плоской произвольной системы сил; понятие о связях и их реакциях, виды опор и реакций, возникающих в опорах; понятие о центре тяжести плоской фигуры и объемных тел. кинематику точки, способы задания движения, уравнения движения, определение скорости и ускорения, кинематику твердого тела;

	<p>движению точки и твердого тела, плоскопараллельному движению плоского тела, сложному движению тел, основным законам динамики, движению несвободной материальной точки, принципу Даламбера, разложению силы инерции, теореме об изменении количества движения и кинетической энергии точки</p>	<p>криволинейное движение точки и твердого тела; плоскопараллельное движение плоского тела, сложное движение тел. основные законы динамики, движение несвободной материальной точки, принцип Даламбера, разложение силы инерции, теоремы об изменении количества движения и кинетической энергии точки с существенными ошибками</p>	<p>твердого тела; плоскопараллельное движение плоского тела, сложное движение тел. основные законы динамики, движение несвободной материальной точки, принцип Даламбера, разложение силы инерции, теоремы об изменении количества движения и кинетической энергии точки с несущественными ошибками</p>	<p>криволинейное движение точки и твердого тела; плоскопараллельное движение плоского тела, сложное движение тел. основные законы динамики, движение несвободной материальной точки, принцип Даламбера, разложение силы инерции, теоремы об изменении количества движения и кинетической энергии точки на высоком уровне</p>
	<p>Отсутствие умений, предусмотренных данной компетенцией</p>	<p>Умеет графически и аналитически складывать силы; находить равнодействующую, уравнивающую, главный вектор и главный момент сил; использовать уравнения равновесия для определения реакций связей; определять момент силы относительно точки и оси, применять теорему о параллельном переносе силы; определять реакции опор балок;</p>	<p>Умеет графически и аналитически складывать силы; находить равнодействующую, уравнивающую, главный вектор и главный момент сил; использовать уравнения равновесия для определения реакций связей; определять момент силы относительно точки и оси, применять теорему о параллельном переносе силы; определять реакции опор балок; определять центр тяжести плоских</p>	<p>Умеет графически и аналитически складывать силы; находить равнодействующую, уравнивающую, главный вектор и главный момент сил; использовать уравнения равновесия для определения реакций связей; определять момент силы относительно точки и оси, применять теорему о параллельном переносе силы; определять реакции опор балок;</p>

		<p>определять центр тяжести плоских фигур и объемных тел; графически и аналитически определять значение скорости и ускорения, траекторию движения; строить кинематические схемы механизмов; определять элементарную работу силы, мощность; применять основные теоремы динамики точки и системы с существенными затруднениями</p>	<p>фигур и объемных тел; графически и аналитически определять значение скорости и ускорения, траекторию движения; строить кинематические схемы механизмов; определять элементарную работу силы, мощность; применять основные теоремы динамики точки и системы с некоторыми затруднениями</p>	<p>определять центр тяжести плоских фигур и объемных тел; графически и аналитически определять значение скорости и ускорения, траекторию движения; строить кинематические схемы механизмов; определять элементарную работу силы, мощность; применять основные теоремы динамики точки и системы на высоком уровне</p>
	<p>Отсутствие или наличие фрагментарных навыков предусмотренных данной компетенцией</p>	<p>Владеет навыками расчета сил, приложенных к различным механическим телам, реакций связи, кинематических характеристик механизмов т твердых тел; экспериментальной методики определения кинематических характеристик движения с существенными затруднениями</p>	<p>Владеет навыками расчета сил, приложенных к различным механическим телам, реакций связи, кинематических характеристик механизмов т твердых тел; экспериментальной методики определения кинематических характеристик движения с некоторыми затруднениями</p>	<p>Владеет навыками расчета сил, приложенных к различным механическим телам, реакций связи, кинематических характеристик механизмов т твердых тел; экспериментальной методики определения кинематических характеристик движения в полном объеме</p>

### 7.3. Типовые контрольные задания

#### Тесты для текущего и промежуточного контроля

**1. На какие разделы принято разделять теоретическую механику?**

- А. Кинематику, статику и гидродинамику.
- Б. Статику, кинематику и динамику
- В. Статику, кинематику, динамику и гидродинамику.

**2. Что изучает статика?**

- А. Общее учение о силах и условиях равновесия материальных тел, находящихся под действием сил.
- Б. Движение материальных тел под действием сил.
- В. Геометрические свойства движения тел без учета их инертности и сил, действующих на них.

**3. Что изучает кинематика?**

- А. Геометрические свойства движения тел без учета их инерции и действующих на них сил.
- Б. Условия равновесия материальных тел, находящихся под действием сил.
- В. Движение материальных тел, находящихся под действием сил.

**4. Какие способы задания движения точки вы знаете?**

- А. Координатный и табличный.
- Б. Табличный, графический и векторный.
- В. Векторный, координатный и естественный.

**5. Чему равен вектор скорости точки в данный момент времени?**

- А. Первой производной от радиус-вектора точки по времени.
- Б. Второй производной от радиус-вектора точки по времени.
- В. Первой производной от вектора ускорения точки по времени.

**6. Вектор скорости точки направлен**

- А. Перпендикулярно плоскости ее траектории.
- Б. По касательной к траектории движения точки в сторону движения.
- В. В сторону вогнутости траектории к центру ее кривизны.

**7. Чему равен вектор ускорения точки в данный момент времени?**

- А. Первой производной от радиус-вектора точки по времени.
- Б. Второй производной от радиус-вектора точки по времени.
- В. Второй производной от вектора скорости точки по времени.

**8. Чему равно нормальное ускорение точки?**

- А. Квадрату скорости, деленному на радиус кривизны траектории в данной точке кривой.
- Б. Квадрату скорости, деленному на время.
- В. Первой производной от числового значения скорости точки по времени.



**9. Чему равно касательное ускорение точки?**

- А. Первой производной от дуговой координаты  $S$  этой точки по времени.
- Б. Первой производной от числового значения скорости точки по времени.
- В. Второй производной от дуговой координаты  $S$  этой точки по времени.

**10. При каком движении полное ускорение точки равно нулю?**

- А. Равноускоренном прямолинейном.
- Б. Равномерном криволинейном.
- В. Равномерном прямолинейном.

**11. Движение точки задано уравнениями 5; (где время  $t$  измеряется в секундах, координаты  $x$  и  $y$  – в метрах). Скорость и ускорение точки в момент времени  $t=1$  с равны**

- А.  $v=5\text{ м/с}$ ;  $a=10\text{ м/с}^2$ .
- Б.  $v=0$ ;  $a=10\text{ м/с}^2$ .
- В.  $v=10\text{ м/с}$ ;  $a=8\text{ м/с}^2$ .

**12. Точка движется по дуге окружности радиуса  $R=2$  метра по закону  $S=6t-2t^2$ . Нормальное, касательное и полное ускорение точки в момент времени  $t=1$  с составляют**

- А.  $a_n=2\text{ м/с}^2$ ;  $a_\tau=4\text{ м/с}^2$ ;  $a=2\sqrt{5}\text{ м/с}^2$ .
- Б.  $a_n=3\text{ м/с}^2$ ;  $a_\tau=2\text{ м/с}^2$ ;  $a=\sqrt{13}\text{ м/с}^2$ .
- В.  $a_n=-5\text{ м/с}^2$ ;  $a_\tau=5\text{ м/с}^2$ ;  $a=5\sqrt{2}\text{ м/с}^2$ .

**13. Какое движение твердого тела называется поступательным?**

А. Такое движение твердого тела, при котором все его точки перемещаются параллельно некоторой неподвижной плоскости.

Б. Такое движение твердого тела, при котором любая прямая, проведенная в этом теле, перемещается, оставаясь параллельной своему начальному положению.

В. Такое движение, при котором какие-нибудь две точки, принадлежащие телу (или неизменно с ним связанные), остаются во все время движения неподвижными.

**14. Какое из этих утверждений выражает основные свойства поступательного движения твердого тела?**

А. При поступательном движении все точки тела имеют одинаковые по величине и направлению скорости и ускорения во все время движения.

Б. При поступательном движении все точки тела имеют одинаковые по величине и направлению скорости и ускорения в каждый момент времени.

В. При поступательном движении все точки тела имеют в каждый момент времени скорости и ускорения, совпадающие только по направлению.

**15. Какое движение называется вращательным?**

А. Такое движение твердого тела, при котором все его точки имеют одинаковые по модулю скорости и ускорения в каждый момент времени.

Б. Такое движение твердого тела, при котором любая прямая, проведенная в этом теле, перемещается, оставаясь параллельной своему начальному положению.

В. Такое движение, при котором какие-нибудь две точки, принадлежащие телу (или неизменно с ним связанные), остаются во все время движения неподвижными.

**16. Как направлен вектор угловой скорости вращающегося тела?**

А. Вдоль оси вращения в такую сторону, откуда вращение тела видно происходящим против хода часовой стрелки.

Б. Перпендикулярно оси вращения тела.

В. Вдоль оси вращения в такую сторону, откуда вращение тела видно происходящим по ходу часовой стрелки.

**17. Какое движение твердого тела называется сферическим?**

А. Такое движение твердого тела, при котором одна его точка остается неподвижной во все время движения.

Б. Такое движение твердого тела, при котором две его точки имеют одинаковые скорости и ускорения в данный момент времени.

В. Такое движение твердого тела, при котором любая прямая, проведенная в этом теле, перемещается таким образом, что траектории ее концов при движении образуют сферу.

**18. Чему равна скорость точки вращающегося тела?**

А. Произведению угловой скорости тела на расстояние от точки до оси вращения.

Б. Произведению углового ускорения тела на расстояние от точки до оси вращения.

В. Отношению пройденного точкой вдоль своей траектории расстояния  $S$  к квадрату угловой скорости вращения тела.

**19. Дан закон вращения махового колеса радиуса  $R = 2$  метра:  $\varphi = 2t^2 - 9t$ . Скорость точек обода колеса в момент времени  $t = 1$  с будет равна**

А.  $v = -10$  м/с.

Б.  $v = 10$  м/с.

В.  $v = 8$  м/с.

**20. Что такое мгновенный центр скоростей?**

А. Точка плоской фигуры, скорость которой в данный момент времени известна по величине и направлению.

Б. Точка плоской фигуры, скорость которой в данный момент времени равна нулю.

В. Точка плоской фигуры, скорость и ускорение которой в данный момент времени равны нулю.

**21. На какие движения раскладывают составное движение точки?**

А. Поступательное и вращательное.

Б. Относительное и абсолютное.

В. Относительное и переносное.

**22. Какое движение точки называется относительным?**

- А. Движение, совершаемое точкой вместе с подвижной системой отсчета.
- Б. Движение, совершаемое точкой по отношению к подвижной системе отсчета.
- В. Движение, совершаемое точкой по отношению к неподвижной системе отсчета.

**23. Какое движение точки называется переносным?**

- А. Движение, совершаемое точкой по отношению к подвижной системе отсчета.
- Б. Движение, совершаемое точкой по отношению к неподвижной системе отсчета.
- В. Движение, которое точка совершает вместе с подвижной системой отсчета.

**24. Как направлен вектор ускорения Кориолиса?**

- А. Направлен по касательной к относительной траектории точки.
- Б. Направлен перпендикулярно плоскости, проходящей через векторы  $\vec{\omega}_e$  и  $\vec{v}_r$ , в ту сторону, откуда кратчайшее совмещение  $\vec{\omega}_e$  с  $\vec{v}_r$  видно происходящим против хода часовой стрелки.
- В. Направление вектора ускорения Кориолиса можно определить спроектировав вектор  $\vec{v}_r$  на плоскость, перпендикулярную  $\vec{\omega}_e$ , и повернув эту проекцию в плоскости на  $90^\circ$  в сторону переносного вращения.

**25. Что изучает динамика?**

- А. Общее учение о силах.
- Б. Движение материальных точек и тел под действием сил.
- В. Геометрические свойства движения тел без учета их инертности и сил, действующих на них.

**26. Из данных утверждений выберите первый законы Ньютона (инерции).**

- А. Изолированная от внешних воздействий материальная точка сохраняет состояние покоя или равномерного прямолинейного движения до тех пор, пока приложенные силы не заставят изменить это состояние.
- Б. Произведение массы материальной точки на ускорение, которое она получает под действием данной силы, равно по модулю этой силе, а направление ускорения совпадает с направлением силы.
- В. Если на свободное абсолютно твердое тело действуют две силы, то тело может находиться в равновесии тогда и только тогда, когда эти силы равны по модулю и направлены вдоль одной прямой в противоположные стороны.

**27. Какое свойство называется инертностью?**

- А. Свойство точек и тел сохранять состояние равновесия под действием внешних сил.
- Б. Свойство точек и тел сохранять свою скорость при отсутствии внешних воздействий.
- В. Свойство точек и тел сохранять свою скорость под действием внешних сил.

**28. Какая величина называется количеством движения точки?**

А. Скалярная величина  $mv$ , равная произведению массы точки на ее модуль скорости.

Б. Векторная величина  $m\vec{v}$ , равная произведению массы точки на вектор ее скорости.

В. Скалярная величина  $\frac{mv^2}{2}$ , равная половине произведения массы точки на квадрат ее скорости.

**29. Как вычисляется полный импульс силы?**

А.  $S = F \cdot t$ .

Б.  $\vec{S} = \vec{F} \cdot t$ .

В.  $\vec{S} = \int_0^t \vec{F} \cdot dt$ .

**30. Какое из утверждений является теоремой об изменении количества движения точки?**

А. Производная по времени от количества движения точки равна сумме действующих на точку сил.

Б. Производная по времени от импульса силы равна количеству движения точки.

В. Изменение количества движения точки за некоторый промежуток времени равно геометрической сумме всех действующих на точку сил.

**31. Какая величина называется кинетической энергией точки?**

А. Векторная величина  $\frac{1}{2}m\vec{v}$ , равная половине произведения массы точки на вектор ее скорости.

Б. Скалярная величина  $\frac{1}{2}mv^2$ , равная половине произведения массы точки на квадрат ее скорости.

В. Скалярная величина  $\frac{1}{2}m^2v$ , равная половине произведения квадрата массы точки на ее скорость.

**32. Какое из утверждений является теоремой об изменении кинетической энергии точки?**

А. Изменение кинетической энергии точки при некотором ее перемещении равно алгебраической сумме работ всех действующих на точку сил на том же перемещении.

Б. Изменение кинетической энергии точки за некоторый промежуток времени равно сумме импульсов всех действующих на точку сил за тот же промежуток времени.

В. Дифференциал от кинетической энергии точки равен алгебраической сумме всех действующих на точку сил.

**33. Какая величина называется мощностью?**

А. Величина, определяющая работу, совершаемую силой в единицу времени.

Б. Величина, определяемая ускорением, сообщаемое точке силой за единицу времени.

В. Величина, равная отношению модуля силы к промежутку времени, в течение которого эта сила действовала на точку.

**34. Какое из приведенных утверждений выражают закон площадей?**

А. При движении под действием центральной силы материальная точка движется по прямолинейной траектории с постоянной векториальной скоростью.

Б. При движении под действием центральной силы материальная точка движется по плоской криволинейной траектории с постоянной линейной скоростью.

В. При движении под действием центральной силы материальная точка движется по плоской криволинейной траектории с постоянной векториальной скоростью.

**35. Какая величина называется моментом инерции тела относительно оси?**

А. Векторная величина, равная произведению массы тела на квадрат угловой скорости.

Б. Скалярная величина, равная сумме произведений масс всех точек тела на квадраты их расстояний от этой оси.

В. Скалярная величина, равная сумме произведений масс всех точек тела на квадраты их скоростей.

**36. Какое из приведенных утверждений является теоремой о движении центра масс?**

А. Произведение массы системы на ускорение ее центра масс равно алгебраической сумме работ всех действующих на систему внешних сил.

Б. Центр масс системы движется как материальная точка, масса которой равна массе всей системы и к которой приложены все внешние силы, действующие на систему.

В. Произведение массы системы на ускорение ее центра масс равно нулю.

**37. Какое из приведенных утверждений является принципом Даламбера для материальной точки?**

А. Произведение массы точки на ее ускорение равно по модулю силе, действующей на точку.

Б. Если в любой момент времени к действующим на точку активным силам и реакции связи присоединить силу инерции, то полученная система сил будет взаимно уравновешенной.

В. Для равновесия любой системы сил необходимо и достаточно, чтобы главный вектор этой системы сил и ее главный момент относительно любого центра были равны нулю.

**38. Что такое число степеней свободы?**

А. Число независимых между собой виртуальных перемещений механической системы.

Б. Число виртуальных перемещений механической системы.

В. Число тел, входящих в состав рассматриваемой механической системы.

**39. Какое из приведенных утверждений является принципом виртуальных перемещений?**

А. Для равновесия механической системы необходимо и достаточно, чтобы геометрическая сумма всех сил, действующих на систему, была равна нулю.

Б. Для равновесия механической системы с идеальными связями необходимо и достаточно, чтобы сумма виртуальных работ всех действующих на нее активных сил при любом возможном перемещении системы была равна нулю.

В. Для равновесия механической системы необходимо и достаточно, чтобы число степеней свободы данной системы равнялось нулю.

40. Какое ускорение получит свободная материальная точка под действием силы, равной  $0,5$  ее веса?

А.  $a = 1,92 \text{ м/с}^2$

Б.  $a = 9,8 \text{ м/с}^2$

В.  $a = 4,9 \text{ м/с}^2$

Г.  $a = 0,5 \text{ м/с}^2$

**Ключи к тестам**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Б	Б	А	А	А	А	Б	В	Б	Б	В	Б	В	В	А	В	А	А	Г	Б
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Б	Б	В	Б	Б	А	Б	А	В	А	Б	А	А	Б	Б	А	А	А	Б	Б

Утверждаю:  
Зав. кафедрой

---

## Вопросы к зачету

1. Основные понятия и определения. Аксиомы статики.
2. Связи и их реакции. Основные типы связей.
3. Система сходящихся сил. Сложение сходящихся сил.
4. Условия равновесия системы сходящихся сил.
5. Проекция силы на ось.
6. Сложение двух и более параллельных сил.
7. Момент силы относительно точки.
8. Пара сил. Эквивалентность пар. Сложение пар. Условия равновесия пар.
9. Момент силы относительно оси.
10. Плоская система произвольно расположенных сил. Главный вектор и главный момент.
11. Условия равновесия плоской системы произвольно расположенных сил.
12. Пространственная система сил.
13. Теорема Вариньона.
14. Связи с трением. Трение скольжения. Трение качения.
15. Центр тяжести плоских фигур и объемных тел.
16. Основные понятия и задачи кинематики.
17. Способы задания движения точки.
18. Определение скорости и ускорения точки при естественном способе задания движения.
19. Определение скорости и ускорения точки при координатном способе задания движения.
20. Поступательное движение твердого тела.
21. Вращение тела вокруг неподвижной оси.
22. Плоскопараллельное движение твердого тела (уравнение движения, разложение движения).
23. Мгновенный центр скоростей (МЦС). Методы определения МЦС.
24. Определение скоростей точек с помощью МЦС.
25. Равномерное и равнопеременное вращения.
26. Теорема о сложении скоростей точек плоской фигуры.
27. Теорема о проекциях скоростей точек плоской фигуры.
28. Теорема о сложении ускорений точек плоской фигуры.
29. Сложное движение точки (скорости и ускорения).
30. Ускорение Кориолиса.

Утверждаю:  
Зав. кафедрой

---

---

### Вопросы к экзамену:

1. Основные понятия статики, аксиомы, связи и реакции связей.
2. Система сходящихся сил. Геометрический способ определения равнодействующей
3. Проекция силы на ось. Аналитический способ определения равнодействующей
4. Равновесие системы сходящихся сил. Теорема о равновесии трех непараллельных сил
5. Пара сил. Момент пары
6. Теорема об эквивалентности и о сложении пар сил
7. Условия равновесия пар сил, расположенных на плоскости и в пространстве
8. Момент силы относительно центра. Приведение силы к центру
9. для системы сходящихся сил
10. Главный вектор и главный момент системы сил относительно заданного центра
11. Условия равновесия системы сил. Теорема Вариньона
12. Вычисление главного вектора и главного момента системы сил
13. Условия равновесия плоской системы сил
14. Равновесие плоской системы параллельных сил
15. Статически определимые и статически неопределимые задачи
16. Определение внутренних усилий
17. Центр параллельных сил и его координаты
18. Центр тяжести. Определение координат центров тяжести тел
19. Кинематика точки. Основные понятия и определения
20. Векторный способ задания движения точки. Вектор скорости и ускорения точки
21. Координатный способ задания движения точки. Определение траектории точки по уравнениям ее движения
22. Определение скорости и ускорения точки при координатном способе задания движения точки
23. Естественный способ задания движения точки. Модуль и направление скорости
24. Касательное и нормальное ускорения точки
25. Поступательное движение твердого тела. Скорости и ускорения точек при поступательном движении
26. Вращательное движение твердого тела вокруг оси. Угловая скорость и угловое ускорение
27. Скорости и ускорения точек вращающегося тела
28. Плоское движение твердого тела. Уравнения движения плоской фигуры
29. Определение скоростей точек плоской фигуры
30. Мгновенный центр скоростей. Определение скоростей точек плоской фигуры с помощью мгновенного центра скоростей
31. Мгновенный центр ускорений
32. Определение ускорений точек плоской фигуры



- 33.Сложное движение точки. Абсолютное, относительное и переносное движения точки
- 34.Теорема о сложении скоростей
- 35.Теорема Кориолиса о сложении ускорений
- 36.Причины возникновения ускорения Кориолиса и его определение
- 37.Предмет динамики и две ее основные задачи
- 38.Основные законы Динамки
- 39.Дифференциальные уравнения движения материальной точки
- 40.Естественные уравнения движение материальной точки
- 41.Интегрирование дифференциальных уравнений движения материальной. Пример.
- 42.Относительное движение материальной точки. Дифференциальные уравнения относительного движения
- 43.Переносная и кориолисова силы инерции
- 44.Механическая система. Силы внешние и внутренние
- 45.Масса системы. Центр масс
- 46.Момент инерции тела относительно оси. Радиус инерции
- 47.Момент инерции относительно параллельных осей. Теорема Гюйгенса
- 48.Дифференциальные уравнения движения механической системы
- 49.Теорема о движении и центра масс
- 50.Принцип Даламбера для материальной точки
- 51.Кинетическая энергия материальной точки и механической системы.
- 52.Теорема об изменении кинетической энергии точки и системы.
- 53.Количество движения точки и системы.
- 54.Уравнение Лагранжа второго рода.
- 55.Обобщенные силы. Условия равновесия системы в обобщенных координатах.
- 56.Идеальные связи. Принцип возможных перемещений для системы с идеальными связями.
- 57.Элементарная работа силы и работа силы на конечном перемещении точки приложения силы.
- 58.Элементарный импульс силы и импульс силы за конечный промежуток времени
- 59.Теорема Карно.
- 60.Прямой центральный удар тела о неподвижную преграду.

#### **7.4. Методика оценивания знаний, умений, навыков**

Оценка знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине проводятся в форме текущего контроля и промежуточной аттестации. Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений и навыков, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по ее корректировке, а также для совершенствования методики

обучения, организации учебной работы и оказания индивидуальной помощи обучающимися.

### **Критерии оценки знаний студентов при проведении тестирования**

**Оценка «отлично»** выставляется студенту, показавшему всесторонне систематизированные, глубокие знания вопросов контрольной работы и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений (при условии правильного ответа студента не менее чем 85% тестовых заданий).

**Оценка «хорошо»** выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя (при условии правильного ответа студента не менее чем 70% тестовых заданий).

**Оценка «удовлетворительно»** выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными понятиями выносимых на контрольную работу тем, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации (при условии правильного ответа студента не менее чем 50% тестовых заданий).

**Оценка «неудовлетворительно»** выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания выносимых на контрольную работу вопросов тем (при условии правильного ответа студента менее чем 50% тестовых заданий).

### **Критерии оценки ответов на зачете**

Зачтено - соответствует ответу студента на оценки отлично, хорошо и удовлетворительно.

Незачтено – соответствует ответу студента на неудовлетворительную оценку.

### **Критерии оценки ответов на экзамене**

Оценка «отлично» выставляется студенту, который:

1) глубоко, в полном объеме освоил программный материал, излагает его на высоком научно-теоретическом уровне, изучил обязательную и дополнительную литературу, умеет правильно использовать знания при региональном анализе, ориентируется в современных проблемах теоретической механики;

2) умело применяет теоретические знания по теоретической механике при решении практических задач;

3) владеет современными методами исследования в теоретической механике, самостоятельно пополняет и обновляет знания в ходе учебной работы;

4) при освещении второстепенных вопросов возможны одна две неточности, которые студент легко исправляет после замечания преподавателя.

Оценку **«хорошо»** получает студент, который:

- 1) раскрыл содержание вопроса в объеме, предусмотренном программой, изучил обязательную литературу по теоретической механике;
- 2) грамотно изложил материал, владеет терминологией;
- 3) знаком с методами исследования в теоретической механике, умеет увязать теорию с практикой;
- 4) в изложении допустил ряд неточностей, не искажающих содержания ответа на вопрос.

Оценка **«удовлетворительно»** ставится студенту, который:

- 1) освоил программный материал по теоретической механике в объеме учебника, обладает достаточными для продолжения обучения и предстоящей профессиональной деятельности знаниями, выполнил текущие задания;
- 2) при ответе допустил несущественные ошибки, неточности, нарушения последовательности изложения материала, недостаточно аргументировано изложил теоретические положения.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется студенту, который:

- 1) обнаружил значительные пробелы в знании основного программного материала;
- 2) допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий.

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

### **а) Основная литература:**

1. Бухгольц, Н. Н. Основной курс теоретической механики: учебное пособие. Ч. 1: Кинематика, статика, динамика материальной точки. - 10-е изд. стер. – СПб.: "Лань", 2009. - 480с.
2. Бухгольц, Н. Н. Основной курс теоретической механики: учебное пособие. Ч. 2. Динамика системы материальных точек / Н. Н. Бухгольц. – СПб.: "Лань", 2009. - 336с.
3. Молотников, В.Я. Механика конструкций. Теоретическая механика. Сопротивление материалов. — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2012. — 608 с. — <http://e.lanbook.com/book/4546>.
4. Молотников, В.Я. Техническая механика. — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2017. — 476 с. <http://e.lanbook.com/book/91295>
5. Поляхов, Н.Н. Теоретическая механика: учебник для бакалавров / под ред. П. Е. Товстика. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : Издательство Юрайт, 2012. - 593с.
6. Филатов, Ю.Е. Введение в механику материалов и конструкций. — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2017. — 320 с. <http://e.lanbook.com/book/93704>

### **б) дополнительная литература**

- 7. Камилов Р. К., Абдулнатилов М. Г.** Учебно-методическое пособие по выполнению расчетно-графических работ по дисциплине "Теоретическая механика"(раздел статика) по направл. "Агроинженерия" / Сост. - Махачкала: ФГБОУ ВО ДагГАУ, 2015. - 54с.
- 8. Дрожжина В. В.** Сборник заданий по теоретической механике: учебное пособие, допущ. Мин. обр. и науки РФ для студ. вузов по направл. и спец. техники и технологии / 2-е изд., испр. - СПб. : Издательство "Лань", 2012. - 224с.
- 9. Мещерский, И. В.** Задачи по теоретической механике: учебное пособие. Рек. УМО общ. по направлениям и спец. в обл. техники и технологий по дисц. "Теоретическая механика" / под ред. В.А. Пальмова, Д.Р. Меркина. - 51-е изд., стер. – СПб.: Изд-во "Лань", 2012. - 448с.
- 10. Яблоновский, А. А.** Курс теоретической механики: учебник. - 9-е изд., стер. - СПб : "Лань", 2004. - 768с.

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

1. Министерство сельского хозяйства РФ.- [mcx.ru](http://mcx.ru)
2. Elibrary. ru (РИНЦ)- научная электронная библиотека. – Москва, 2000. <http://elibrary.ru>
3. Мировая цифровая библиотека - <https://www.wdl.org/ru/country/RU/>
4. Научная библиотека МГУ имени М.В. Ломоносова - <http://nbmgu.ru/>
5. Российская государственная библиотека - [rsl.ru](http://rsl.ru)
6. Бесплатная электронная библиотека - Единое окно доступа к образовательным ресурсам - <http://window.edu.ru/>
7. Ресурс МСХ РФ - Система дистанционного мониторинга земель сельскохозяйственного назначения АПК (СДМЗ АПК)- <http://sdmz.gvc.ru>

### **9. Электронно-библиотечные системы (по подписке)**

	<b>Наименование электронно-библиотечной системы (ЭБС)</b>	<b>Принадлежность</b>	<b>Адрес сайта</b>	<b>Наименование организации-владельца, реквизиты договора на использование</b>
1	Электронно-библиотечная система «Издательство	сторонняя	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	ООО «Издательство Лань» Санкт-Петербург Договор № 119 от 06.12.2019 г. 21.12.2019 по 20.12.2020 гг.

	Лань» («Лесное хозяйство и лесоинженерное дело»)			
2	Электронно-библиотечная система «Издательство Лань» («Инженерные науки» и «Информатика»)	сторонняя	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	ООО «Издательство Лань» Санкт-Петербург Договор № 115 от 17.03.2020г. с 15.04.2020г. до 14.04.2021г.
3	Polpred.com	сторонняя	<a href="http://polpred.com">http://polpred.com</a>	ООО «Полпред справочники» Соглашение от 05.12.2017г. Без ограничения времени.
4	Электронно-библиотечная система «Издательство Лань» (Журналы)	сторонняя	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	ООО «Издательство Лань» Санкт-Петербург Договор от 09.07.2013г. Без ограничения времени
6	ЭБС «Юрайт»	сторонняя	<a href="http://www.biblio-online.ru/">http://www.biblio-online.ru/</a>	ООО «Юрайт» Договор № 35 от 12.12.2017г. к разделу «Легендарные книги» без ограничения времени

Доступ без ограничения числа пользователей.

## 10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Изучение дисциплины «Теоретическая механика» осуществляется с использованием классических форм учебных занятий: лекций, практических занятий, самостоятельной работы во внеаудиторной обстановке.

**Рекомендации по подготовке к лекционным занятиям (теоретический курс).**

**Лекция** является ведущей формой учебных занятий. Лекция предназначена для изложения преподавателем систематизированных основ научных знаний по

дисциплине, аналитической информации о дискуссионных проблемах, состоянии и перспективах проектирования предприятий автомобильного транспорта. На лекции, как правило, поднимаются наиболее сложные, узловые вопросы учебной дисциплины.

Максимальный эффект лекция дает тогда, когда студент заранее готовится к лекционному занятию: знакомится с проблемами лекции по учебнику или по программе дисциплины. Рекомендуется просматривать записи предыдущего учебного занятия, исходя из логического единства тем учебной дисциплины.

В ходе лекции студенту целесообразно:

Стремиться не к дословной записи излагаемого преподавателем учебного материала, а к осмыслению услышанного и записи своими словами основных фактов, мыслей лектора; вырабатывать навыки тезисного изложения и написания учебного материала, вести записи «своими словами», вместе с тем, не допуская искажения или подмены смысла научных выражений. Определения, на которые обращает внимание преподаватель либо словами, либо интонацией, следует записывать четко, дословно. Как правило, такие определения преподаватель повторяет несколько раз или дает под запись.

1. Оставлять в тетради для конспекта лекции широкие поля, либо вести записи на одной странице. Это нужно для того, чтобы в дальнейшем можно было бы вносить необходимые дополнения в содержание лекции из различных источников: монографий, учебных пособий, периодики и др.

2. Писать название темы, учебные вопросы лекции на новой странице тетради, чтобы легко можно было найти необходимый учебный материал.

3. Начинать каждую новую мысль, новый фрагмент лекции с красной строки; заголовки и подзаголовки, важнейшие положения, на которые обращает внимание преподаватель, а также определения выделять: буквами большего размера, чернилами другого цвета, либо подчеркивать.

4. Нумеровать встречающиеся в лекции перечисления цифрами: 1, 2, 3 . . . , или буквами: а, б, в. . . . Перечисления лучше записывать столбцом. Такая запись придает конспекту большую наглядность и способствует лучшему запоминанию учебного материала.

5. Выработать удобную и понятную для себя систему сокращений и условных обозначений. Это экономит время, позволяет записывать материал каждой лекции почти дословно, дает возможность сконцентрировать внимание на содержании излагаемого материала, а не на механическом процессе конспектирования.

По окончании лекции целесообразно дорабатывать ее конспект во время самостоятельной работы в тот же день, в крайнем случае, не позднее, чем спустя 2-3 дня после ее прослушивания. Это важно потому, что еще не забыт учебный материал лекции, студент находится под ее впечатлением, как правило, ясно помнит указания преподавателя, хорошо осознает, что ему непонятно из материала лекции.

**Рекомендации по подготовке к практическим занятиям.** Студентам следует приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному практическому занятию (ПЗ). Наиболее целесообразная стратегия самостоятельной подготовки студента к занятиям заключается в том, чтобы на первом этапе усвоить содержание всех вопросов, обращая внимания на узловые проблемы, выделенные преподавателем в ходе лекции либо консультации. Для

этого необходимо, как минимум, прочесть конспект лекции и учебник, либо учебное пособие. Следующий этап подготовки заключается в выборе вопроса для более глубокого изучения с использованием дополнительной литературы. По этому вопросу студент станет главным специалистом на ПЗ. Ценность выступления студента на ПЗ возрастет, если в ходе работы над литературой он сопоставит разные точки зрения на ту или иную проблему.

После изучения и обобщения информации, которую содержат источники и литература, составляется развернутый или краткий план выступления. Окончательный вариант плана выступления в идеале желательно иметь не только на бумаге, но и в голове, излагая на занятии подготовленный вопрос в свободной форме, наизусть, что поможет лучшему закреплению учебного материала, станет хорошей тренировкой уверенности в своих силах. При необходимости не возбраняется «подглядывать» в план на листке бумаги, чтобы не ошибиться в цифрах, точнее передать содержание цитат, не забыть какой-то важный сюжет темы выступления.

В ходе работы на ПЗ от студента требуется постоянный самоконтроль. Его первым объектом должно быть время, отведенное преподавателем на выступление. Не следует злоупотреблять временем. Достоинством оратора является стремление к лаконичности, но не в ущерб аргументированности и содержательности выступления.

Слушая выступления на ПЗ или реплики в ходе дискуссии, важно научиться уважать мнение собеседника, не перебивать его, давая возможность полностью высказать свою точку зрения.

Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изучавшейся на занятии. Студенты, не отчитавшиеся по каждой не проработанной ими на занятиях теме к началу зачетной сессии, упускают возможность получить положенные баллы за работу в соответствующем семестре.

**Методические рекомендации по подготовке к зачету.** Изучение дисциплины во втором семестре завершается сдачей обучающимися зачета. На зачете определяется качество и объем усвоенных студентами знаний. Подготовка к зачету процесс индивидуальный, тем не менее, существуют некоторые правила, знания которых могут быть полезны для всех.

В ходе подготовки к зачету обучающимся доводятся заранее подготовленные вопросы по дисциплине. Перечень вопросов для зачета содержится в данной рабочей программе.

В преддверии зачета преподаватель заблаговременно проводит групповую консультацию и, в случае необходимости, индивидуальные консультации с обучающимися. При проведении консультации обобщается пройденный материал, раскрывается логика его изучения, привлекается внимание к вопросам, представляющим наибольшие трудности для всех или большинства обучающихся, рекомендуется литература, необходимая для подготовки к зачету.

При подготовке к зачету обучающиеся внимательно изучают конспект, рекомендованную литературу и делают краткие записи по каждому вопросу. Такая методика позволяет получить прочные и систематизированные знания,

необходимые на зачете. Залогом успешной сдачи зачета является систематическая работа над учебной дисциплиной в течение года. Накануне и в период экзаменационной сессии необходима и целенаправленная подготовка. Начинать повторение рекомендуется за месяц-полтора до начала сессии. Подготовку к зачету желательно вести, исходя из требований программы учебной дисциплины. Этим документом разрешено пользоваться на экзамене.

Готовясь к зачету, лучше всего сочетать повторение по примерным контрольным вопросам с параллельным повторением по программе учебной дисциплины.

Если в распоряжении студента есть несколько дней на подготовку, то целесообразно определить график прохождения вопросов из расчета, чтобы осталось время на повторение наиболее трудных.

Обучающиеся, имеющие задолженность или неисправленные неудовлетворительные оценки по семинарским занятиям, к зачету не допускаются.

В ходе сдачи зачета учитывается не только качество ответа, но и текущая успеваемость обучающегося. Ведомость после сдачи зачета закрывается и сдается в учебную часть факультета.

### **Методические рекомендации по подготовке к экзамену**

К экзамену допускаются студенты, аттестованные по всем темам практических занятий. Вопросы, выносимые на экзамен, приведены в рабочей программе курса.

Экзаменационный билет содержит три вопроса. Экзамен проходит в письменной форме.

Успешная сдача экзамена зависит не только от умственных способностей, памяти, психологической устойчивости, но, прежде всего, от стратегии. По существу подготовка к экзамену начинается с первого дня лекции и практических занятий (ПЗ). Чем больше знаний, тем стройнее они уложились в систему, тем легче готовиться в последние дни.

Обязательным условием успешной подготовки и сдачи экзаменов является конспектирование и усвоение лекционного материала.

В течение семестра не следует игнорировать такие возможности пополнить запас своих знаний, как консультации, работа в студенческом научном кружке. На экзамен выносят вопросы, которые отражены в программе курса. Поэтому в процессе освоения материала необходимо постоянно сверяться с программой курса, самостоятельно изучать вопросы, которые не выносятся на семинарские занятия, а в случае затруднений обращаться за консультациями на кафедру.

Непосредственно перед экзаменом на подготовку к нему отводится не менее трех дней. В этот период рекомендуется равномерно распределить вопросы программы курса и повторять учебный материал, используя учебник, конспект лекций, план-конспект выступлений на практических занятиях, а в необходимых случаях и научную литературу. Особое внимание следует уделить рекомендованным вопросам для повторений. Рекомендуется повторять материал в привычное рабочее время, не допуская переутомления, чередуя умственную работу с физическими упражнениями и психологической разгрузкой. Оставшиеся неясными вопросы следует прояснить для себя на предэкзаменационной консультации.



## 11. Информационные технологии и программное обеспечение

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

- технические средства: компьютерная техника и средства связи (персональные компьютеры, проектор, интерактивная доска, видеокамеры, акустическая система и т.д.);

-методы обучения с использованием информационных технологий (демонстрация мультимедийных материалов и т.д.);

-перечень Интернет-сервисов и электронных ресурсов (поисковые системы, электронная почта, профессиональные, тематические чаты и форумы, системы аудио и видео конференций, онлайн энциклопедии и справочники; электронные учебные и учебно-методические материалы).

### Программное обеспечение (лицензионное и свободно распространяемое), используемое в учебном процессе

Office Standard 2010	Open License: 61137897 от 2012-11-08
Windows 8 Professional	Open License: 61137897 от 2012-11-08
Windows 7 Professional	Open License: 61137897 от 2012-11-08
Windows 8	Open License: 61137897 от 2012-11-08
<i>AutoCAD Design Suite Ultimate, Building Design Suite, ПО Maya LT, Autodesk® VRED, Education Master Suite</i>	Образовательная лицензия (Сеть) на Education Master Suite 2015. Выдана ДагГАУ-Информатика, Махачкала. Срок действия лицензии – 3 года.
Turbo Pascal School Pak	<a href="http://sunschool.mmcs.sfedu.ru/courses">http://sunschool.mmcs.sfedu.ru/courses</a>
PascalABC.NET	<a href="http://mmcs.sfedu.ru">http://mmcs.sfedu.ru</a>

Справочная правовая система Консультант Плюс. <http://www.consultant.ru/>

## 12. Описание материально-технической базы необходимой для осуществления образовательного процесса

Компьютерный класс, лекционная аудитория и аудитория для практических занятий с плакатами по каждому разделу.

## 13. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь.

**а) для слабовидящих:**

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

- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения зачета/экзамена зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- студенту для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство.

**б) для глухих и слабослышащих:**

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

- зачет/экзамен проводится в письменной форме;

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

- по желанию студента зачет/экзамен может проводиться в письменной форме.

**в) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствия верхних конечностей):**

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

- по желанию студента зачет/экзамен проводится в устной форме.

**Дополнения и изменения в рабочую программу дисциплины**

Внесенные изменения на 20\_\_/20\_\_ учебный год

**УТВЕРЖДАЮ**

*Первый проректор*

\_\_\_\_\_ М. Д. Мукашлов

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

В программу дисциплины (модуля) «указывается дисциплина»

по направлению подготовки «указывается направление подготовки  
(профиль)» \_\_\_\_\_ вносятся  
следующие изменения:

.....;  
.....;  
.....;

**Программа пересмотрена на заседании кафедры**

Протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ г.

Заведующий кафедрой

Шихсаидов Б.И./профессор / \_\_\_\_\_ /

(фамилия, имя, отчество) (ученое звание) (подпись)

**Одобрено**

Председатель методической комиссии факультета

Кузнецова И. И./ ст. преподаватель / \_\_\_\_\_

(фамилия, имя, отчество) (подпись)

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

**Лист регистрации изменений в РПД**

п/п	Номера разделов, где произведены изменения	Документ, в котором отражены изменения	Подпись	Расшифровка подписи	Дата введения изменений
1.					
2.					
...					

[illegible]