

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. директора института мелиорации,  
водного хозяйства и строительства имени  
А.Н. Костякова

  
\_\_\_\_\_ Д.М. Бенин  
«07» 03 2020 г.

**Лист актуализации рабочей программы дисциплины  
Б1.Б.13 «Механика»**

для подготовки бакалавров

Направление: 20.03.01 – Техносферная безопасность

Направленности: Защита в чрезвычайных ситуациях

Форма обучения очная

Год начала подготовки: 2019


Курс 1, 2

Семестр 2,3

а) В рабочую программу не вносятся изменения. Программа актуализирована для 2020 г. начала подготовки.

Разработчики:

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

  
\_\_\_\_\_ (подпись)  
«04» 03 2020 г.

Скороходов Д.М., к.т.н., старший преподаватель  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

  
\_\_\_\_\_ (подпись)  
«04» 03 2020 г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры «Сопротивление материалов и детали машин» протокол № 9 от «05» 03 2020 г.

Заведующий кафедрой «Сопротивление материалов и детали машин»

Казанцев С.П., д.т.н., профессор  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

  
\_\_\_\_\_ (подпись)

Лист актуализации принят на хранение:

Заведующий выпускающей кафедрой  
«Защиты в чрезвычайных ситуациях»

Борulyко В.Г., к.т.н., доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

  
\_\_\_\_\_ (подпись)  
«06» 03 2020 г.

Методический отдел УМУ: \_\_\_\_\_

«  » \_\_\_\_\_ 20   г.



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

Институт механики и энергетики имени В.П. Горячкина  
Кафедра «Сопротивление материалов и детали машин»

УТВЕРЖДАЮ:  
И.о. директора института мелиорации,  
водного хозяйства и строительства имени  
А.Н. Костякова

“ 10 ” 03 2019 г. Д.М. Бенин

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.Б.13 «Механика»**

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 20.03.01 – Техносферная безопасность  
Направленность: Защита в чрезвычайных ситуациях

Курс 1,2  
Семестр 2,3

Форма обучения: очная

Год начала подготовки 2019

Регистрационный номер \_\_\_\_\_

Москва, 2019

Разработчики:

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

  
(подпись)

«08» 09 2019 г.

Скороходов Д.М., к.т.н., старший преподаватель  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

  
(подпись)

«09» 09 2019 г.

Рецензент: Степанов М.В., к.т.н., доцент кафедры «Инженерная и компьютерная графика»  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

  
(подпись)

«10» 09 2019 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 20.03.01 – Техносферная безопасность и учебного плана по данному направлению.

Программа обсуждена на заседании кафедры «Соппротивление материалов и детали машин» протокол № 2 от «10» 05 2019 г.

Зав. кафедрой «Соппротивление материалов и детали машин»  
Казанцев С.П., д.т.н., профессор  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

  
(подпись)

«10» 05 2019 г.

**Согласовано:**

Председатель учебно-методической комиссии института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова  
к.т.н. доцент Бакштанин А.М.  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

  
(подпись)

Протокол № 8 «13» 03 2020 г.

Заведующий выпускающей кафедрой «Защиты в чрезвычайных ситуациях»  
Боркулько В.Г., к.т.н., доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

  
(подпись)

«13» 03 2020 г.

Зав.отделом комплектования ЦНБ

  
(подпись)

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

«\_\_» \_\_\_\_ 20\_\_ г

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>АННОТАЦИЯ</b> .....	4
<b>1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	5
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ</b> .....	5
<b>3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b> .....	5
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	7
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ .....	7
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	7
4.3 ЛЕКЦИИ/ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ .....	11
<b>5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ</b> .....	19
<b>6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	20
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ .....	20
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ .....	34
<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	37
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	37
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	37
7.4 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ.....	37
<b>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	37
<b>9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ</b> .....	37
<b>10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b> .....	38
<b>11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	39
Виды и формы отработки пропущенных занятий .....	40
<b>12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b> .....	40

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы учебной дисциплины**  
**Б1.Б.13 «Механика» для подготовки бакалавра по направлению**  
**20.03.01 – Техносферная безопасность, направленность: Защита в чрезвычайных ситуациях**

**Цель освоения дисциплины:** освоение студентами теоретических и практических знаний и приобретение умений и навыков, связанных с владением культурой безопасности и рискориентированным мышлением, при котором вопросы безопасности и сохранения окружающей среды рассматриваются в качестве важнейших приоритетов в жизни и деятельности. Способность использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач

**Место дисциплины в учебном плане:** дисциплина включена в базовую часть учебного плана по направлению подготовки 20.03.01 – Техносферная безопасность.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ОК-7; ПК-22.

**Краткое содержание дисциплины:**

**Раздел 1 «Статика» 2 семестр:** *Тема 1 «Основные законы и аксиомы статики»; Тема 2 «Основные теоремы статики»; Тема 3 «Условия равновесия твёрдого тела».* **Раздел 2 «Кинематика точки и твёрдого тела» 2 семестр:** *Тема 4 «Кинематика точки; Тема 5 «Кинематика простейших движений твёрдого тела»; Тема 6 «Кинематика плоскопараллельного движения твёрдого тела»; Тема 7 «Кинематика сложного движения точки и твёрдого тела.* **Раздел 3 «Динамика» 3 семестр:** *Тема 8 «Динамика свободной материальной точки»; Тема 9 «Элементы теории колебаний материальной точки»; Тема 10 «Основные теоремы динамики материальной точки»; Тема 11 «Основные теоремы динамики материальной системы»*

**Общая трудоемкость дисциплины:** 216 часов (6 зачетные единицы)

**Промежуточный контроль:** 2 семестр – экзамен, КР, 3 семестр – зачет

## **1. Цель освоения дисциплины**

Освоение студентами теоретических и практических знаний и приобретение умений и навыков, связанных с владением культурой безопасности и ориентированным мышлением, при котором вопросы безопасности и сохранения окружающей среды рассматриваются в качестве важнейших приоритетов в жизни и деятельности. Способность использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач.

Студенты должны уметь и владеть следующим:

- применять, полученные знания для решения инженерных задач;
- использовать методы математического анализа, аналитической геометрии, линейной алгебры, теории функций комплексного переменного, теории вероятности и математической статистики при решении профессиональных задач;
- владеть инструментарием для решения практических инженерных задач;
- навыками экономного и наглядного графического оформления конструкторских решений.

## **2. Место дисциплины в учебном процессе**

Дисциплина «Механика» включена в обязательный перечень дисциплин учебного плана базовой части.

Дисциплина «Механика» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО и учебного плана по направлению 20.03.01 – Техносферная безопасность, направленности: Защита в чрезвычайных ситуациях

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Механика» являются курсы: высшая математика (1 курс 1-2 семестр; 2 курс 3 семестр), физика (1 курс 2 семестр; 2 курс 3 семестр), начертательная геометрия. инженерная графика (1 курс 2 семестр; 2 курс 3 семестр).

Дисциплина «Механика» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: гидрогазодинамика (2 курс 4 семестр); надежность технических систем и техногенный риск (3 курс 6 семестр).

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

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

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

## Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
			знать	уметь	владеть
1.	<b>ОК-7</b>	владением культурой безопасности и рискориентированным мышлением, при котором вопросы безопасности и сохранения окружающей среды рассматриваются в качестве важнейших приоритетов в жизни и деятельности	основные законы механики, вопросы безопасности и сохранения окружающей среды	применять, полученные знания для решения инженерных задач	владеть инструментарием для решения практических инженерных задач
2.	<b>ПК-22</b>	способностью использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач	законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук	использовать методы математического анализа, аналитической геометрии, линейной алгебры, теории функций комплексного переменного, теории вероятности и математической статистики при решении профессиональных задач;	навыками экономного и наглядного графического оформления конструкторских решений

## 4. Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 6 зач.ед. (216 часов), их распределение по видам работ и семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 2

#### Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость		
	час.	семестр	
		№ 2	№ 3
<b>Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>216</b>	<b>144</b>	<b>72</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>87,65</b>	<b>55,4</b>	<b>32,25</b>
<b>Аудиторная работа</b>	87,65	55,4	32,25
<i>в том числе:</i>			
<i>лекции (Л)</i>	16	16	-
<i>лабораторные работы (ЛР)</i>	16	-	16
<i>Практические работы (ПР)</i>	50	34	16
<i>Курсовая работа (КР) (консультация, проверка)</i>	3	3	-
<i>консультация перед экзаменом</i>	2	2	-
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,65	0,4	0,25
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>128,35</b>	<b>88,6</b>	<b>39,75</b>
<i>Курсовая работа (подготовка)</i>	36	36	
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным работам, решение типовых задач)</i>	58,75	28	30,75
<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>	24,6	24,6	-
<i>Подготовка к зачету (контроль)</i>	9	-	9
<b>Вид промежуточного контроля:</b>		<b>Экзамен, КР</b>	<b>Зачет</b>

### 4.2 Содержание дисциплины

Темы дисциплины «Механика» представлены в таблице 3.

Таблица 3

#### Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнено)	Всего	Аудиторная работа				Внеаудиторная работа СР
		Л	ЛР	ПР	ПКР	
<b>Раздел 1 «Статика» 2 семестр</b>						
<b>Тема 1 «Основные законы и аксиомы статики»</b>	<b>12</b>	2	-	4	-	6
<b>Тема 2 «Основные теоремы статики»</b>	<b>12</b>	2	-	4	-	6



Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнено)	Всего	Аудиторная работа				Внеаудиторная работа СР
		Л	ЛР	ПР	ПКР	
<i>Тема 3 «Условия равновесия твёрдого тела»</i>	<b>10</b>	2	-	4	-	4
<b>Раздел 2 «Кинематика точки и твёрдого тела» 2 семестр</b>						
<i>Тема 4 «Кинематика точки»</i>	<b>14</b>	4	-	8	-	2
<i>Тема 5 «Кинематика простейших движений твёрдого тела»</i>	<b>9</b>	2	-	4	-	3
<i>Тема 6 «Кинематика плоскопараллельного движения твёрдого тела»</i>	<b>9</b>	2	-	4	-	3
<i>Тема 7 «Кинематика сложного движения точки и твёрдого тела»</i>	<b>12</b>	2	-	6	-	4
<i>Курсовая работа (подготовка)</i>	<b>36</b>					36
<i>Консультация перед экзаменом</i>	<b>2</b>	-	-	-	2	-
<i>Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	<b>0,4</b>	-	-	-	0,4	-
<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>	<b>24,6</b>	-	-	-	-	24,6
<i>Курсовая работа (КР) (консультация, проверка)</i>	<b>3</b>	-	-	-	3	-
<b>Всего за 2 семестр</b>	<b>144</b>	<b>16</b>	<b>-</b>	<b>34</b>	<b>5,4</b>	<b>88,6</b>
<b>Раздел 3 «Динамика» 3 семестр</b>						
<i>Тема 8 «Динамика свободной материальной точки»</i>	<b>12</b>	-	4	4	-	4
<i>Тема 9 «Элементы теории колебаний материальной точки»</i>	<b>12</b>	-	4	4	-	4
<i>Тема 10 «Основные теоремы динамики материальной точки»</i>	<b>10</b>	-	4	4	-	2
<i>Тема 11 «Основные теоремы динамики материальной системы»</i>	<b>10,75</b>	-	4	4	-	2,75
<i>Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	<b>0,25</b>	-	-	-	0,25	-
<i>Подготовка к зачету (контроль)</i>	<b>9</b>	-	-	-	-	9
<b>Всего за 3 семестр</b>	<b>72</b>	<b>-</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>0,25</b>	<b>39,75</b>
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>216</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>50</b>	<b>4,65</b>	<b>129,35</b>

## Раздел 1 «Статика» 2 семестр

### Тема 1 «Основные законы и аксиомы статики»

Перечень рассматриваемых вопросов:

1. Механические силы и их свойства.
2. Аксиомы об абсолютно твёрдом теле и о параллелограмме сил.
3. Три закона Ньютона.
4. Закон независимости действия сил.
5. Механические связи и реакции связей.
6. Аксиома об освобождении от связей.

### ***Тема 2 «Основные теоремы статики»***

Перечень рассматриваемых вопросов:

1. Векторное и графическое условие равновесия системы сходящихся сил.
2. Теорема о трех силах.
3. Сложение двух параллельных сил.
4. Момент силы относительно точки и оси.
5. Пара сил. Момент пары.
6. Теоремы о паре сил. Условие равновесия пар.

### ***Тема 3 «Условия равновесия твёрдого тела»***

Перечень рассматриваемых вопросов:

1. Теоремы о параллельном переносе силы и приведении сил к заданному центру.
2. Главный вектор и главный момент системы сил.
3. Распределенные силы и равнодействующие распределенных сил.
4. Условия равновесия свободного тела.
5. Векторные и аналитические условия равновесия.

## **Раздел 2 «Кинематика точки и твёрдого тела» 2 семестр**

### ***Тема 4 «Кинематика точки»***

Перечень рассматриваемых вопросов:

1. Основные понятия классической механики.
2. Основная задача кинематики.
3. Закон движения точки и способы задания движения.
4. Скорость движения точки и способы её определения.
5. Ускорение движения точки и способы его определения.

### ***Тема 5 «Кинематика простейших движений твёрдого тела»***

Перечень рассматриваемых вопросов:

1. Поступательное движение твёрдого тела.
2. Теорема о траекториях точек тела.
3. Теорема о распределении скоростей и ускорений.
4. Уравнения поступательного движения.
5. Вращательное движение твёрдого тела вокруг оси.
6. Угловая скорость и угловое ускорение.
7. Линейная скорость и линейное ускорение точки тела.
8. Распределение линейных скоростей и ускорений точек тела, вращающегося вокруг неподвижной оси.

### ***Тема 6 «Кинематика плоскопараллельного движения твёрдого тела»***

Перечень рассматриваемых вопросов:

1. Уравнения движения плоской фигуры.

2. Распределение линейных скоростей точек плоской фигуры при плоском движении.
3. Мгновенный центр скоростей.
4. Распределение линейных ускорений точек плоской фигуры при плоском движении.

**Тема 7 «Кинематика сложного движения точки и твёрдого тела»**

Перечень рассматриваемых вопросов:

1. Абсолютное, переносное и относительное движения.
2. Переносная, относительная и абсолютная скорости движения точки.
3. Теорема о сложении скоростей.
4. Переносное, относительное, кориолисово и абсолютное ускорения движения точки и твёрдого тела.
5. Теорема о сложении ускорений (теорема Кориолиса).

**Раздел 3 «Динамика» 3 семестр**

**Тема 8 «Динамика свободной материальной точки»**

Перечень рассматриваемых вопросов:

1. Содержание динамики.
2. Дифференциальные уравнения движения материальной точки.
3. Векторное уравнение движения.
4. Уравнения движения в декартовой системе координат.
5. Уравнения движения в естественном виде.
6. Основные задачи динамики точки.

**Тема 9 «Элементы теории колебаний материальной точки»**

Перечень рассматриваемых вопросов:

1. Свободные колебания материальной точки.
2. Дифференциальные уравнения гармонических колебаний.
3. Колебания точки с учётом сил сопротивления.
4. Затухающие и вынужденные колебания точки.
5. Декремент колебаний. Явление резонанса.

**Тема 10 «Основные теоремы динамики материальной точки»**

Перечень рассматриваемых вопросов:

1. Количество движения и импульс силы.
2. Теорема об изменении количества движения.
3. Момент количества движения и теорема об изменении момента количества движения.
4. Элементарная и полная работа силы.
5. Мощность. Кинетическая энергия и теорема об изменении кинетической энергии.
6. Теорема о работе равнодействующей. Вычисление работы в частных случаях.

### **Тема 11 «Основные теоремы динамики материальной системы»**

Перечень рассматриваемых вопросов:

1. Центр масс и теорема о движении центра масс.
2. Закон сохранения движения центра масс.
3. Теорема об изменении количества движения.
4. Закон сохранения количества движения.
5. Кинетический момент системы и твёрдого тела.
6. Момент инерции тела относительно оси.
7. Радиус инерции тела.
8. Моменты инерции простейших тел и теорема Гюйгенса - Штейнера.
9. Теорема об изменении кинетического момента системы материальных точек для абсолютного и относительного движения.
10. Закон сохранения кинетического момента.
11. Кинетическая энергия материальной системы и тела при поступательном, вращательном и плоскопараллельном движениях.
12. Теорема Кёнига. Работа сил, действующих на твёрдое тело.
13. Теорема об изменении кинетической энергии материальной системы.

### **4.3 Лекции/лабораторные/практические работы**

Содержание лекций, лабораторных и практических работ представлено в таблице 4.

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины представлен в таблице 5.

Таблица 4

#### **Содержание лекций/лабораторного практикума/практических занятий**

<b>№ п/п</b>	<b>№ раздела</b>	<b>№ и название лекций/ лабораторных/ практических работ</b>	<b>Формируемые компетенции</b>	<b>Вид контрольного мероприятия</b>	<b>Кол-во часов</b>
1.	<b>Раздел 1 «Статика» 2 семестр</b>				<b>18</b>
	<b>Тема 1</b> <i>«Основные законы и аксиомы статики»</i>	<b>Лекция №1.</b> Векторное и графическое условие равновесия системы сходящихся сил. Теорема о трех силах.	<b>ОК-7</b> <b>ПК-22</b>		2
		<b>Практическая работа №1.</b> Равновесие тела под действием системы сходящихся сил.	<b>ОК-7</b> <b>ПК-22</b>	Решение типовых задач. Устный опрос.	2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических работ	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		<b>Практическая работа №2.</b> Определение реакций опор балки, находящейся под действием плоской системы сил.	<b>ОК-7 ПК-22</b>	Решение типовых задач. Устный опрос.	2
	<b>Тема 2</b> <i>«Основные теоремы статики»</i>	<b>Лекция №2</b> Сложение двух параллельных сил. Момент силы относительно точки и оси. Пара сил. Момент пары. Теоремы о паре сил. Условие равновесия пар.	<b>ОК-7 ПК-22</b>		2
		<b>Практическая работа №3.</b> Изучение плоской системы сходящихся сил.	<b>ОК-7 ПК-22</b>	Решение типовых задач. Устный опрос.	2
		<b>Практическая работа №4.</b> Изучение плоской системы произвольно расположенных сил.	<b>ОК-7 ПК-22</b>	Решение типовых задач. Устный опрос.	2
		<b>Тема 3 «Условия равновесия твёрдого тела»</b>	<b>Лекция №3.</b> Привод грузоподъемных машин. Главный вектор и главный момент системы сил. Распределенные силы и равнодействующие распределенных сил. Условия равновесия свободного тела. Векторные и аналитические условия равновесия.	<b>ОК-7 ПК-22</b>	
		<b>Практическая работа № 5.</b> Условия равновесия тела под действием пространственной системы сил.	<b>ОК-7 ПК-22</b>	Решение типовых задач. Устный опрос.	2
		<b>Практическая работа № 6.</b> Определение положение центра тяжести сечения составленного из простых геометрических фигур.	<b>ОК-7 ПК-22</b>	Решение типовых задач. Устный опрос.	2
2.	<b>Раздел 2 «Кинематика точки и твёрдого тела» 2 семестр</b>				<b>32</b>
	<b>Тема 4</b> <i>«Кинематика точки»</i>	<b>Лекция №4.</b> Основные понятия классической механики. Основная задача кинематики. Закон движения точки и способы задания движения.	<b>ОК-7 ПК-22</b>		2
		<b>Лекция №5.</b> Скорость движения точки и способы её определения. Ускорение движения точки и способы его определения.	<b>ОК-7 ПК-22</b>		2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических работ	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		<b>Практическая работа № 7.</b> Определения кинематических параметров при различных видах движения точки.	<b>ОК-7 ПК-22</b>	Решение типовых задач. Устный опрос.	4
		<b>Практическая работа № 8.</b> Определение скорости и ускорения точек тела при поступательном движении и вращении тела вокруг неподвижной оси.	<b>ОК-7 ПК-22</b>	Решение типовых задач. Устный опрос.	4
	<b>Тема 5</b> <i>«Кинематика простейших движений твёрдого тела»</i>	<b>Лекция №6.</b> Поступательное движение твёрдого тела. Теорема о траекториях точек тела. Теорема о распределении скоростей и ускорений. Уравнения поступательного движения. Вращательное движение твёрдого тела вокруг оси. Угловая скорость и угловое ускорение. Линейная скорость и линейное ускорение точки тела.	<b>ОК-7 ПК-22</b>		2
		<b>Практическая работа № 9.</b> Распределение линейных скоростей и ускорений точек тела, вращающегося вокруг неподвижной оси.	<b>ОК-7 ПК-22</b>	Решение типовых задач. Устный опрос.	2
		<b>Практическая работа № 10.</b> Распределение скоростей и ускорений точек при ее сложном движении.	<b>ОК-7 ПК-22</b>	Решение типовых задач. Устный опрос.	2
	<b>Тема 6</b> <i>«Кинематика плоскопараллельного движения твёрдого тела»</i>	<b>Лекция №7.</b> Уравнения движения плоской фигуры. Распределение линейных скоростей точек плоской фигуры при плоском движении.	<b>ОК-7 ПК-22</b>		2
		<b>Практическая работа № 11.</b> Распределение скоростей точек плоской фигуры при плоском движении.	<b>ОК-7 ПК-22</b>	Решение типовых задач. Устный опрос.	2
		<b>Практическая работа № 12.</b> Распределение ускорений точек плоской фигуры при плоском движении.	<b>ОК-7 ПК-22</b>	Решение типовых задач. Устный опрос.	2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических работ	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	<b>Тема 7</b> <i>«Кинематика сложного движения точки и твёрдого тела»</i>	<b>Лекция №8.</b> Мгновенный центр скоростей.	<b>ОК-7</b> <b>ПК-22</b>		2
		<b>Практическая работа № 13.</b> Распределение линейных скоростей точек плоской фигуры при плоском движении.	<b>ОК-7</b> <b>ПК-22</b>	Решение типовых задач. Устный опрос.	2
		<b>Практическая работа № 14.</b> Расчёт силы реакции составной шарнирно-стержневой конструкции. Кинематика материальной точки.	<b>ОК-7</b> <b>ПК-22</b>	Решение типовых задач. Устный опрос.	4
<b>Раздел 3 «Динамика» 3 семестр</b>					<b>32</b>
	<b>Тема 8</b> <i>«Динамика свободной материальной точки»</i>	<b>Практическая работа № 1.</b> Содержание динамики. Дифференциальные уравнения движения материальной точки. Векторное уравнение движения. Уравнения движения в декартовой системе координат.	<b>ОК-7</b> <b>ПК-22</b>	Решение типовых задач. Устный опрос.	2
		<b>Практическая работа № 2.</b> Уравнения движения в естественном виде. Основные задачи динамики точки.	<b>ОК-7</b> <b>ПК-22</b>	Решение типовых задач. Устный опрос.	2
		<b>Лабораторная работа № 1.</b> Интегрирование дифференциальных уравнений движения в простейших случаях.	<b>ОК-7</b> <b>ПК-22</b>	Решение типовых задач. Защита лабораторной работы	2
		<b>Лабораторная работа № 2.</b> Применение принципа Даламбера для определения реакций связей плоского механизма и других механических систем.	<b>ОК-7</b> <b>ПК-22</b>	Решение типовых задач. Защита лабораторной работы	2
	<b>Тема 9</b> <i>«Элементы теории колебаний материальной точки»</i>	<b>Практическая работа № 3.</b> Свободные колебания материальной точки. Дифференциальные уравнения гармонических колебаний.	<b>ОК-7</b> <b>ПК-22</b>	Решение типовых задач. Устный опрос.	2
		<b>Практическая работа № 4.</b> Колебания точки с учётом сил сопротивления. Затухающие и вынужденные колебания точки. Декремент колебаний. Явление резонанса.	<b>ОК-7</b> <b>ПК-22</b>	Решение типовых задач. Устный опрос.	2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических работ	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		<b>Лабораторная работа № 3.</b> Свободные колебания точки.	<b>ОК-7 ПК-22</b>	Решение типовых задач. Защита лабораторной работы	2
		<b>Лабораторная работа № 4.</b> Вынужденные колебания точки.	<b>ОК-7 ПК-22</b>	Решение типовых задач. Защита лабораторной работы	2
	<b>Тема 10</b> <i>«Основные теоремы динамики материальной точки»</i>	<b>Практическая работа № 5.</b> Теоремы об изменении количества движения точки. Теорема об изменении момента количества движения точки.	<b>ОК-7 ПК-22</b>	Решение типовых задач. Устный опрос.	2
		<b>Практическая работа № 6.</b> Законы сохранения импульса, момента импульса материальной точки. Закон сохранения энергии материальной точки.	<b>ОК-7 ПК-22</b>	Решение типовых задач. Устный опрос.	2
		<b>Лабораторная работа № 5.</b> Теоремы об изменении количества движения	<b>ОК-7 ПК-22</b>	Решение типовых задач. Защита лабораторной работы	2
		<b>Лабораторная работа № 6.</b> Теоремы об изменении момента количества движения точки.	<b>ОК-7 ПК-22</b>	Решение типовых задач. Защита лабораторной работы	2
	<b>Тема 11</b> <i>«Основные теоремы динамики материальной системы»</i>	<b>Практическая работа № 7.</b> Количество движения и импульс силы. Теорема об изменении количества движения. Момент количества движения и теорема об изменении момента количества движения. Элементарная и полная работа силы. Мощность. Кинетическая энергия и теорема об изменении кинетической энергии. Теорема о работе равнодействующей. Вычисление работы в частных случаях.	<b>ОК-7 ПК-22</b>	Решение типовых задач. Устный опрос.	2



№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических работ	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		<b>Практическая работа № 8.</b> Центр масс и теорема о движении центра масс. Закон сохранения движения центра масс. Теорема об изменении количества движения. Закон сохранения количества движения. Кинетический момент системы и твёрдого тела. Момент инерции тела относительно оси. Радиус инерции тела. Моменты инерции простейших тел и теорема Гюйгенса - Штейнера.	<b>ОК-7 ПК-22</b>	Решение типовых задач. Устный опрос.	2
		<b>Лабораторная работа № 7.</b> Кинетическая энергия материальной системы и тела при поступательном, вращательном и плоскопараллельном движениях.	<b>ОК-7 ПК-22</b>	Решение типовых задач. Защита лабораторной работы	2
		<b>Лабораторная работа № 8.</b> Мощность. Центр масс материальной системы. Теорема о движении центра масс.	<b>ОК-7 ПК-22</b>	Решение типовых задач. Защита лабораторной работы	2

Таблица 5

**Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины**

№ п/п	№ раздела и темы	Компетенции	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
<b>Раздел 1 «Статика» 2 семестр</b>			
1	<b>Тема 1</b> «Основные законы и аксиомы статики»	<b>ОК-7 ПК-22</b>	1. Механические силы. Основная задача статики. Аксиома о параллелограмме сил. 2. Аксиома об абсолютно твёрдом теле и теорема о переносе силы. Аксиоматические свойства системы сил. 3. Механические связи и реакции связей. 4. Аксиома об освобождении от связей.
2	<b>Тема 2</b> «Основные теоремы статики»	<b>ОК-7 ПК-22</b>	1. Векторное и графическое условия равновесия системы сходящихся сил. 2. Момент силы относительно точки. 3. Момент силы относительно оси и проекция момента на ось.

№ п/п	№ раздела и темы	Компетенции	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
3	<i>Тема 3 «Условия равновесия твёрдого тела»</i>	<b>ОК-7 ПК-22</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Условия равновесия твёрдого тела в векторном виде.</li> <li>2. Условия равновесия твёрдого тела в аналитическом виде.</li> <li>3. Частные случаи равновесия твёрдого тела.</li> <li>4. Условия равновесия рычага.</li> </ol>
<b>Раздел 2 «Кинематика точки и твёрдого тела» 2 семестр</b>			
4	<i>Тема 4 «Кинематика точки»</i>	<b>ОК-7 ПК-22</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основная задача кинематики. Векторный способ задания движения точки.</li> <li>2. Координатный способ задания движения точки.</li> <li>3. Закон движения точки, заданный в естественном представлении.</li> <li>4. Векторный и координатный способы определения скорости движения точки.</li> <li>5. Определение скорости движения точки естественным способом.</li> <li>6. Векторный и координатный способы определения ускорения точки.</li> <li>7. Определение ускорения точки естественным способом.</li> </ol>
5	<i>Тема 5 «Кинематика простейших движений твёрдого тела»</i>	<b>ОК-7 ПК-22</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Поступательное движение твёрдого тела. Теорема о траекториях точек тела. Теорема о распределении скоростей и ускорений. Уравнения поступательного движения.</li> <li>2. Вращательное движение тела вокруг неподвижной оси. Уравнение вращательного движения.</li> <li>3. Угловая скорость и угловое ускорение.</li> <li>4. Угловая скорость и угловое ускорение как векторы.</li> <li>5. Линейная скорость и линейное ускорение точки твёрдого тела при его вращении вокруг неподвижной оси.</li> </ol>
6	<i>Тема 6 «Кинематика плоскопараллельного движения твёрдого тела»</i>	<b>ОК-7 ПК-22</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определение плоскопараллельного движения тела. Уравнения плоского движения фигуры.</li> <li>2. Распределение линейных скоростей точек плоской фигуры при плоском движении.</li> <li>3. Мгновенный центр скоростей и частные случаи его определения.</li> <li>4. Распределение линейных ускорений точек фигуры при плоском движении.</li> </ol>
7	<i>Тема 7 «Кинематика сложного движения точки и твёрдого тела»</i>	<b>ОК-7 ПК-22</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Понятие об абсолютном, относительном и переносном движениях точки.</li> <li>2. Уравнения относительного и абсолютного движения точки в координатном виде.</li> <li>3. Теорема о сложении скоростей.</li> <li>4. Теорема сложения ускорений.</li> <li>5. Способы определения кориолисова ускорения.</li> </ol>

№ п/п	№ раздела и темы	Компетенции	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
<b>Раздел 3 «Динамика» 3 семестр</b>			
<b>8</b>	<i>Тема 8 «Динамика свободной материальной точки»</i>	<b>ОК-7 ПК-22</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основной закон динамики. Дифференциальное уравнение движения свободной материальной точки в векторном виде.</li> <li>2. Дифференциальные уравнения движения материальной точки в координатном виде.</li> <li>3. Две основные задачи динамики материальной точки и подходы к их решению.</li> </ol>
<b>9</b>	<i>Тема 9 «Элементы теории колебаний материальной точки»</i>	<b>ОК-7 ПК-22</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дифференциальные уравнения движения материальной точки в естественном виде.</li> </ol>
<b>10</b>	<i>Тема 10 «Основные теоремы динамики материальной точки»</i>	<b>ОК-7 ПК-22</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Количество движения и теорема об изменении количества движения материальной точки.</li> <li>2. Момент количества движения и теорема об изменении момента количества движения материальной точки.</li> <li>3. Элементарная работа силы.</li> <li>4. Теорема о работе равнодействующей системы сил.</li> <li>5. Определение мощности силы.</li> <li>6. Кинетическая энергия и теорема об изменении кинетической энергии материальной точки.</li> <li>7. Работа силы тяжести.</li> <li>8. Работа силы упругости пружины.</li> </ol>
<b>11</b>	<i>Тема 11 «Основные теоремы динамики материальной системы»</i>	<b>ОК-7 ПК-22</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Система материальных точек. Центр масс материальной системы.</li> <li>2. Теорема о движении центра масс материальной системы.</li> <li>3. Количество движения системы материальных точек. Теорема об изменении количества движения материальной системы.</li> <li>4. Закон сохранения количества движения.</li> <li>5. Кинетический момент системы материальных точек.</li> <li>6. Момент инерции тела относительно оси. Радиус инерции тела относительно оси. Теорема Гюйгенса – Штейнера.</li> <li>7. Осевые моменты инерции однородного стержня и кругового цилиндра.</li> <li>8. Кинетический момент твёрдого тела относительно оси.</li> <li>9. Теорема об изменении кинетического момента тела при вращении вокруг неподвижной оси.</li> <li>10. Закон сохранения кинетического момента тела при вращении вокруг неподвижной оси.</li> <li>11. Дифференциальное уравнение вращения тела вокруг неподвижной оси.</li> <li>12. Дифференциальные уравнения плоскопараллельного движения тела.</li> <li>13. Кинетическая энергия тела, вращающегося вокруг неподвижной оси.</li> <li>14. Теорема Кёнига.</li> </ol>

## 5. Образовательные технологии

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

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

*Основные формы теоретического обучения:* лекции, мультимедиа-лекция, лекция-визуализация, консультация, расчетно-графическая работа, экзамен и зачет.

*Основные формы практического обучения:* лабораторные и практические работы.

*Дополнительные формы организации обучения:* самостоятельная работа студентов.

Применение активных и интерактивных образовательных технологий представлено в таблице 6.

Таблица 6

### Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	
<b>Раздел 1 «Статика» 2 семестр</b>			
1	<b>Тема 1</b> «Основные законы и аксиомы статики»	Л	Мультимедийная лекция
		ПР	Информационно-коммуникационная технология
		ПР	
2	<b>Тема 2</b> «Основные теоремы статики»	Л	Мультимедийная лекция
		ПР	Информационно-коммуникационная технология
		ПР	
3	<b>Тема 3</b> «Условия равновесия твёрдого тела»	Л	Мультимедийная лекция
		ПР	Информационно-коммуникационная технология
		ПР	
<b>Раздел 2 «Кинематика точки и твёрдого тела» 2 семестр</b>			
4	<b>Тема 4</b> «Кинематика точки»	Л	Мультимедийная лекция
		Л	
		ПР	Информационно-коммуникационная технология
		ПР	
5	<b>Тема 5</b> «Кинематика простейших движений твёрдого тела»	Л	Мультимедийная лекция
		ПР	Информационно-коммуникационная технология
		ПР	
6	<b>Тема 6</b> «Кинематика плоскопараллельного движения твёрдого тела»	Л	Мультимедийная лекция
		ПР	Информационно-коммуникационная технология
		ПР	
7	<b>Тема 7</b> «Кинематика	Л	Мультимедийная лекция

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	
	<i>сложного движения точки и твёрдого тела»</i>	ПР	Информационно-коммуникационная технология
		ПР	
<b>Раздел 3 «Динамика» 3 семестр</b>			
8	<b>Тема 8</b> «Динамика свободной материальной точки»	ПР	Информационно-коммуникационная технология
		ПР	
		ЛР	Информационно-коммуникационная технология
		ЛР	
9	<b>Тема 9</b> «Элементы теории колебаний материальной точки»	ПР	Информационно-коммуникационная технология
		ПР	
		ЛР	Информационно-коммуникационная технология
		ЛР	
10	<b>Тема 10</b> «Основные теоремы динамики материальной точки»	ПР	Информационно-коммуникационная технология
		ПР	
		ЛР	Информационно-коммуникационная технология
		ЛР	
11	<b>Тема 11</b> «Основные теоремы динамики материальной системы»	ПР	Информационно-коммуникационная технология
		ПР	
		ЛР	Информационно-коммуникационная технология
		ЛР	

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

При изучении разделов дисциплины «Механика» в течении семестров используются следующие виды контроля:

- текущий,
- промежуточный.

**Текущий контроль** знаний предполагает посещение занятий, устный опрос по практическим работам, защита лабораторных работ, защита курсовой работы.

**Промежуточный контроль знаний:** экзамен, зачет.

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

При изучении дисциплины «Механика» учебным планом предусмотрено выполнение курсовой работы.

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

**Тематика КР (2 семестр):** «Плоская система произвольно расположенных сил» и «Простейшие движения абсолютно твёрдого тела».

### ***Структура и содержание курсовой работы.***

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

Курсовая работа должна содержать:

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

### **Требования к курсовой работе**

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

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

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

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

Курсовая работа по дисциплине «Механика» выполняется студентом во внеурочное время с использованием любых информационных и программных материалов.

Текст курсовой работы должен быть отпечатан на компьютере на одной стороне листа А4 через полтора межстрочных интервала с использованием шрифта Times New Roman Cyr № 14. Ориентация листа – книжная, большие таблицы, графики необходимо выполнять на листе с альбомной ориентацией. Повреждения листов текстовых документов, помарки не допускаются.

Расстояние от границы листа до текста слева – 25 мм, справа – 10 мм, от верхней и нижней строки текста до границы листа – 20 мм. Красные строки (далее по тексту абзацы и абзацные отступы) в тексте следует начинать с отступа, равного 10 мм.

Разрешается использовать компьютерные возможности акцентирования внимания на определенных терминах, формулах, применяя шрифты разной гарнитуры. Объем теоретической части к каждой задаче – одна-три страницы, в

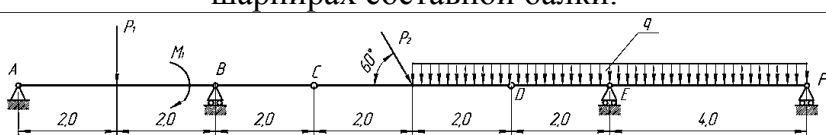
зависимости от условия задачи, списка использованной литературы – 1 страница (не менее 5 источников библиографического списка).

Наименования структурных элементов «Задача№», «Теоретическая часть», «Практическая часть», «Выводы» «Библиографический список» служат заголовками структурных элементов КР.

Названия данных структурных элементов оформляются выделенным (полужирное начертание текста) шрифтом Times New Roman Cyr № 14 с выравниванием текста по центру. Каждую задачу рекомендуется начинать с нового листа (страницы).

Не допускается разрыв на разные страницы названия структурных элементов и текста.

### Вариант задания для КР

 МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ – МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА» (ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)		
задача	Тематика и условие задания	Данные для расчёта
С-1	<p><b>«Плоская система произвольно расположенных сил»</b>                      Определить реакции опор и давления в промежуточных шарнирах составной балки.</p> 	$P_1 = 2 \text{ кН}$ , $P_2 = 3 \text{ кН}$ , $M_1 = 5 \text{ кНм}$ , $q = 1 \text{ кН/м}$
К-1	<p><b>«Простейшие движения абсолютно твёрдого тела»</b>                      Определить кинематические параметры точки <math>M</math> и механизма.</p> 	$R_1 = 50 \text{ мм}$ , $r_1 = 25 \text{ мм}$ , $R_2 = 35 \text{ мм}$ , $r_2 = 15 \text{ мм}$ , $R_3 = 20 \text{ мм}$ , $a = 4 \text{ м/с}^2$

### Вопросы для защиты курсовой работы:

1. Скорость движения точки определяется?
2. Векторный способ определения скорости?
3. Закон движения точки в координатном виде?
4. Естественный способ
5. Ускорение точки и способы его определения?
6. Движение твердого тела?
7. Поступательное движение тела?

8. Теорема о траекториях и доказательство этой теоремы?
9. Теорема о распределении скоростей и ускорений?
10. Уравнение поступательного движения?
11. Вращательное движение тела вокруг оси?
12. Угол поворота и закон вращательного движения?
13. Угловая скорость и угловое ускорение?
14. Что называют вращением тела вокруг неподвижной оси?
15. Распределение линейных скоростей и ускорений точек?
16. Способы задания движения точки.
17. Направление и величина скорости точки в произвольный момент времени.
18. Зависимость между радиус-вектором движущейся точки и вектором её скорости.
19. Проекция скорости точки на оси координат.
20. Ускорение точки.
21. Зависимость между радиус-вектором движущейся точки и её ускорением.
22. Проекция ускорения точки на оси декартовой системы координат.
23. Естественные оси.
24. Проекция ускорения точки на естественные оси.
25. Условие равенства нулю касательного и нормального ускорения точки.
26. Поступательное движение тела.
27. Теорема о движении точек твёрдого тела, движущегося поступательно.
28. Уравнение вращательного движения твёрдого тела вокруг неподвижной оси.
29. Угловая скорость тела, угловое ускорение.
30. Теорема Кориолиса.
31. Динамика. Законы и задачи динамики.
32. Элементарная теория волчка.
33. Общие теоремы динамики точки.
34. Динамика сферического движения твёрдого тела.
35. Свободные колебания материальной точки.
36. Уравнения Лагранжа.
37. Вынужденные колебания материальной точки. Резонанс.
38. Принцип Даламбера.
39. Механическая система. Общие теоремы динамики. Законы сохранения.
40. Принцип виртуальных перемещений.
41. Момент инерции тела. Кинетический момент.
42. Теорема об изменении кинетической энергии системы.
43. Вращательное и плоскопараллельное движения твёрдого тела.
44. Элементарная теория удара.
45. Динамика относительного движения материальной точки.
46. Уравнения Лагранжа.
47. Динамика сферического движения твёрдого тела.
48. Аксиома об абсолютно твёрдом теле.



# Вопросы к устному опросу по дисциплине «Механика»

## Раздел 1 «Статика» 2 семестр

### Тема 1. Основные законы и аксиомы статики

1. Что изучает статика?
2. Сформулируйте аксиомы статики.
3. Перечислите связи и виды связей.
4. Системы сходящихся сил геометрический и аналитический способы сложения сил, определение.
5. Произвольная плоская система сил, определение.
6. Алгебраический момент силы относительно точки, определение.

### Тема 2. Основные теоремы статики

1. Пара сил и алгебраический момент пары, определение.
2. Теоремы об эквивалентности пар в плоскости, определение.
3. Равновесие системы пар, определение.
4. Лемма о параллельном переносе силы. Теорема о приведении плоской системы сил к данному центру, определение.
5. Теорема о связи между моментом силы относительно оси и относительно центра на оси, определение.
6. Главный вектор и главный момент системы сил, определение.
7. Теоремы об эквивалентности пар в пространстве, определение.

### Тема 3. Условия равновесия твердого тела

1. Коэффициент трения, определение.
2. Произвольная пространственная система сил, определение.
3. Момент силы относительно точки как вектор, определение.
4. Момент силы относительно оси и способы его вычисления.
5. Перечислить три формы условий равновесия.
6. Пара сил в пространстве. Момент пары сил как вектор, определение.
7. Сложение пар, произвольно расположенных в пространстве.
8. Приведение пространственной системы сил к центру, определение.
9. Приведение пространственной системы сил к простейшему виду, определение.
10. Равновесие произвольной пространственной системы сил. Аналитические уравнения равновесия, определение.

## Раздел 2 «Кинематика точки и твёрдого тела» 2 семестр

### Тема 4. Кинематика точки

1. На какие разделы принято разделять теоретическую механику?
2. Что изучает кинематика?
3. Какие способы задания движения точки вы знаете?
4. Вектор скорости точки направлен?
5. Чему равно нормальное ускорение точки?
6. Чему равно касательное ускорение точки?
7. При каком движении полное ускорение точки равно нулю?
8. Движение точки задано уравнениями  $x = 8t - 4t^2$ ;  $y = 6t - 3t^2$ ; (где время  $t$  измеряется в секундах, координаты  $x$  и  $y$  – в метрах). Скорость и ускорение точки в момент времени  $t = 1$  с равны?
9. 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?

### Тема 5. Кинематика простейших движений твёрдого тела

1. Какое движение твёрдого тела называется поступательным?
2. Какое из утверждений выражает основные свойства поступательного движения твёрдого тела?
3. Какое движение называется вращательным?
4. Как направлен вектор угловой скорости вращающегося тела?
5. 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?

### Тема 6. Кинематика плоскопараллельного движения твёрдого тела

1. Какое движение твёрдого тела называется плоскопараллельным?
2. Чему равна скорость точки вращающегося тела?
3. Что такое мгновенный центр скоростей?
4. Как определяется скорость точки твёрдого тела при плоскопараллельном движении?
5. Как определяется ускорение точек твёрдого тела при плоскопараллельном движении?
6. Колесо радиуса  $R = 2$  метра катится без скольжения по прямолинейному участку пути. Скорость его центра постоянна и равна  $v_0 = 10$  м/с. Скорость точки М и угловая скорость колеса составляют?
7. Квадрат ABCD со стороной  $a = 10$  см совершает плоское движение в плоскости чертежа. В данный момент времени ускорения двух вершин А и В одинаковы по величине и равны  $10$  см/с<sup>2</sup>. Мгновенным центром ускорений фигуры является?

### **Тема 7. Кинематика сложного движения точки и твёрдого тела**

- 1 Какое движение называется составным?
- 2 На какие движения раскладывают составное движение точки?
- 3 Какое движение точки называется относительным?
- 4 Какое движение точки называется переносным?
- 5 Кориолисово ускорение определяется каким выражением?
- 6 Как направлен вектор ускорения Кориолиса?
- 7 Когда ускорение Кориолиса равно нулю?

## **Раздел 3 «Динамика» 3 семестр**

### **Тема 8. Динамика свободной материальной точки**

1. Что изучает динамика?
2. Какое свойство называется инертностью?
3. Динамика точки, основные понятия и законы, определение.
4. Две задачи динамики точки, определение.
5. Дифференциальные уравнения движения точки, определение.
6. Относительное движение точки, определение.

### **Тема 9. Элементы теории колебаний материальной точки**

1. Динамика механической системы, определение.
2. Классификация сил, определение.
3. Дифференциальное уравнение движения системы, определение.
4. Теорема о движении центра масс. Следствия.

### **Тема 10. Основные теоремы динамики материальной точки**

- 1 Теорема об изменении количества движения точки. Следствие.
- 2 Теорема об изменении главного момента количества точки движения системы, определение.

### **Тема 11. Основные теоремы динамики системы материальных точек**

- 1 Теорема об изменении количества движения системы. Следствие.
- 2 Теорема об изменении главного момента количества системы движения системы, определение.
- 3 Теорема об изменении кинетической энергии системы, определение.
- 4 Дифференциальное уравнение движения твёрдого тела: поступательного, вращательного, плоского их определение.
- 5 Сформулируйте принцип Даламбера.
- 6 Принцип возможных перемещений, определение.
- 7 Общее уравнение динамики, определение.

**Вопросы для защиты лабораторных работ по дисциплине «Механика»**  
**Раздел 3 «Динамика» 3 семестр**

**Тема 8. «Динамика свободной материальной точки»**

**Лабораторная работа № 1.** Интегрирование дифференциальных уравнений движения в простейших случаях.

1. Что такое осевой момент инерции твердого тела? Как определяется?
2. Может ли единицей измерения момента инерции твердого тела в системе СИ являться  $\text{Нм}^2$ ?
3. Что такое возможная работа силы?
4. В чем состоит сущность принципа возможных перемещений?
5. Осевые моменты инерции однородного стержня, цилиндра, шара.
6. Теорема об изменении момента количества движения точки.
7. Дифференциальные уравнения поступательного движения и вращения тела вокруг неподвижной оси.
8. Дифференциальные уравнения движения механической системы. Теорема о движении центра масс системы.

**Лабораторная работа № 2.** Применение принципа Даламбера для определения реакций связей плоского механизма и других механических систем.

1. Какое движение называется движением по инерции?
2. При каком условии материальная точка будет двигаться равномерно и прямолинейно?
3. Сила, действующая на материальную точку, постоянна по величине и направлению. Что можно сказать об ускорении точки?
4. Силу, действующую на материальную точку массы  $m$ , увеличили в два раза. Как при этом изменится ускорение точки?

**Тема 9. «Элементы теории колебаний материальной точки»**

**Лабораторная работа № 3.** Свободные колебания точки.

1. Как определяется сила инерции тела?
2. Как определяется абсолютное ускорение при относительном движении точки?
3. Основные свойства свободных колебаний без сил сопротивления?

**Лабораторная работа № 4.** Вынужденные колебания точки.

1. От чего зависит период свободных колебаний точки?
2. Вынужденные колебания это?
3. Резонансом называют?
4. Незатухающие колебания это?

**Тема 10. «Основные теоремы динамики материальной точки»**

**Лабораторная работа № 5.** Теоремы об изменении количества движения.

1. Дифференциальное уравнение движения материальной точки под действием силы?
2. Чему равен дифференциал от количества движения точки?
3. Что называют теоремой импульсов?

**Лабораторная работа № 6.** Теоремы об изменении момента количества движения точки.

1. В чем заключается теорема изменении момента количества движения точки?
2. Основное уравнение динамики?
3. Закон сохранения механической энергии?

*Тема 11. «Основные теоремы динамики системы материальных точек»*

**Лабораторная работа № 7.** Кинетическая энергия материальной системы и тела при поступательном, вращательном и плоскопараллельном движениях.

1. Кинетическая энергия системы. Теорема Кенига.
2. Некоторые случаи вычисления работы.
3. Теорема об изменении кинетической энергии системы.
4. Методические указания по решению задач с применением законов сохранения.

**Лабораторная работа № 8.** Мощность. Центр масс материальной системы. Теорема о движении центра масс.

1. Дифференциальные уравнения механической системы.
2. Теорема о движении центра масс механической системы.
3. Теорема об изменении количества движения механической системы.

**Перечень вопросов к экзамену по дисциплине «Механика» (2 семестр)**

1. Аксиомы статики.
2. Основные виды связей и их реакции.
3. Система сходящихся сил. Условия равновесия.
4. Алгебраический и векторный моменты силы относительно точки.
5. Момент силы относительно оси.
6. Связь векторного момента силы относительно точки с моментом силы относительно оси, проходящей через эту точку.
7. Аналитические выражения для моментов силы относительно осей координат.
8. Пара сил. Теорема о сумме моментов сил, составляющих пару, относительно произвольной точки.
9. Векторный и алгебраический моменты пары сил.
10. Эквивалентность пар. Сложение пар. Условия равновесия пар сил.
11. Лемма о параллельном переносе силы.
12. Теорема о приведении произвольной системы сил к силе и паре сил - основная теорема статики.
13. Главный вектор и главный момент системы сил.
14. Условия равновесия произвольной системы сил. Частные случаи.
15. Теорема Вариньона о моменте равнодействующей силы.
16. Зависимость между главными моментами системы сил относительно двух центров приведения.
17. Инварианты системы сил. Частные случаи приведения.
18. Трение качения. Коэффициент трения качения.

19. Центр системы параллельных сил. Формула для радиус-вектора и координат центра системы параллельных сил.
20. Центр тяжести тела. Методы нахождения центра тяжести.
21. Способы задания движения точки.
22. Траектория, скорость и ускорение точки при векторном способе задания движения.
23. Траектория, скорость и ускорение точки при задании движения в декартовой системе координат.
24. Скорость и ускорение точки при естественном способе задания движения.
25. Траектория, скорость и ускорение точки при задании движения на плоскости в полярных координатах.
26. Понятие о криволинейных координатах. Координатные линии и координатные оси.
27. Определение скорости и ускорение точки при задании в естественных осях. Пример.
28. Поступательное движение твердого тела. Траектории, скорости и ускорения точек тела.
29. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Скорости и ускорения точек тела (векторные и скалярные выражения).
30. Теорема о проекциях скоростей двух точек твердого тела на прямую, проходящую через эти точки.
31. Теорема о сложении скоростей при плоском движении твердого тела.
32. Соотношение между скоростями двух точек плоской фигуры при плоском движении твердого тела.
33. Способы определения угловой скорости при плоском движении.
34. Мгновенный центр скоростей (МЦС). Способы нахождения.
35. Определение скоростей точек плоской фигуры с помощью МЦС.
36. Соотношение между ускорениями двух точек плоской фигуры при плоском движении.
37. Способы определения углового ускорения при плоском движении.
38. Сложное движение точки. Основные понятия.
39. Скорости и ускорения точки при сложном движении.
40. Ускорение Кориолиса. Правило Жуковского.

**Экзаменационный билет содержит (образец билета прилагается ниже):**

1. Два теоретических вопроса.
2. Задача

## Экзаменационный билет



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

Институт механики и энергетики  
имени В.П. Горячкина  
Дисциплина: Механика  
Курс: 1

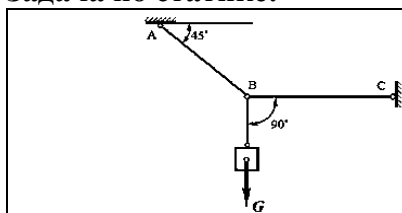
Кафедра: Сопротивление материалов и детали машин  
Направление: «Техносферная безопасность»  
Направленность: «Защита в чрезвычайных ситуациях»

### БИЛЕТ № 2

**Вопрос 1.** Скорость и ускорение точки при естественном способе задания движения.

**Вопрос 2.** Дифференциальные уравнения поступательного движения и вращения тела вокруг неподвижной оси.

**Задача по статике:**



**Дано:** вес груза  $G = 100 \text{ Н}$ . Углы между ветвями нити представлены на схеме.

**Определить:** силу натяжения гибкой связи (нити) на участке  $AB$ .

Зав.кафедрой: \_\_\_\_\_  
подпись

Казанцев С.П.

Преподаватель: \_\_\_\_\_  
подпись

Скороходов Д.М. « » 20 г.

### Перечень вопросов к зачету по дисциплине «Механика» (3 семестр)

1. Предмет динамики. Основные понятия и определения: масса, материальная точка, сила.

2. Законы механики Галилея-Ньютона. Инерциальная система отсчета. Задачи динамики.

3. Дифференциальные уравнения движения свободной и несвободной точки в декартовых координатах и в проекциях на оси естественного трехгранника.

4. Две основные задачи динамики для материальной точки. Решение первой задачи динамики.

5. Теорема об изменении кинетического момента механической системы по отношению к неподвижному центру и в ее движении по отношению к центру масс.

6. Теорема об изменении количества движения точки и системы в дифференциальной и конечной формах.

7. Решение второй задачи динамики. Постоянные интегрирования и их определение по начальным условиям. Пример.

8. Кинетический момент механической системы относительно центра и оси. Кинетический момент твердого тела, вращающегося относительно оси.

9. Свободные колебания материальной точки. Частота и период колебаний. Амплитуда и начальная фаза.

**10.** Потенциальное силовое поле и силовая функция. Выражение проекций силы потенциального поля с помощью силовой функции.

**11.** Момент инерции твердого тела относительно оси любого направления. Центробежные моменты инерции.

**12.** Количество движения материальной точки и механической системы. Выражение количества движения механической системы через массу системы и скорость центра масс.

**13.** Момент количества движения материальной точки относительно центра и оси.

**14.** Закон сохранения кинетического момента механической системы. Примеры.

**15.** Работа силы на конечном перемещении точки в потенциальном поле. Потенциальная энергия. Примеры потенциальных силовых полей.

**16.** Механическая система. Масса системы, центр масс и его координаты.

**17.** Мощность. Работа и мощность сил, приложенных к твердому телу, вращающемуся вокруг неподвижной оси.

**18.** Классификация сил, действующих на механическую систему: силы внешние, и внутренние, активные силы и реакции связей.

**19.** Теорема об изменении момента количества движения точки.

**20.** Дифференциальные уравнения поступательного движения и вращения тела вокруг неподвижной оси.

**21.** Дифференциальные уравнения движения механической системы. Теорема о движении центра масс системы.

**22.** Кинетическая энергия материальной точки и механической системы. Вычисление кинетической энергии твердого тела в различных случаях его движения.

**23.** Элементарная работа силы, ее аналитическое выражение. Работа силы на конечном пути. Работа силы тяжести.

**24.** Работа силы упругости и силы тяготения. Работа сил, приложенных к твердому телу, вращающемуся вокруг неподвижной оси.

**25.** Теорема об изменении кинетической энергии материальной точки и механической системы в дифференциальной и конечной форме.

**26.** Потенциальная энергия материальной точки и механической системы.

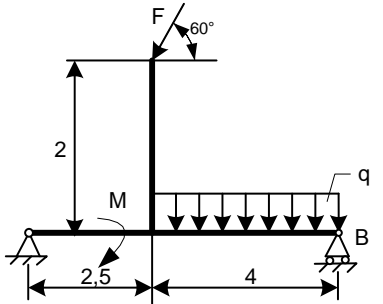
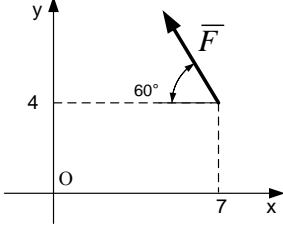
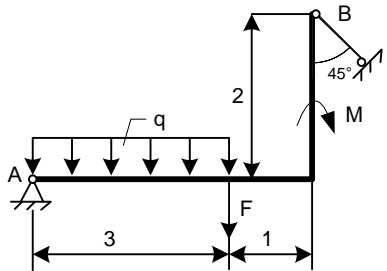
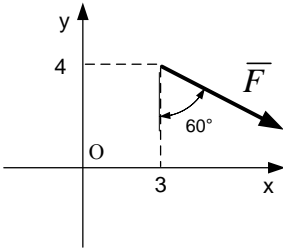
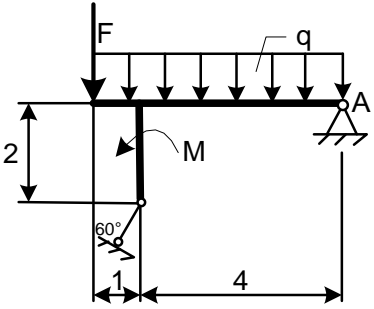
**27.** Количество движения точки и механической системы. Элементарный импульс и импульс силы за конечный промежуток времени.



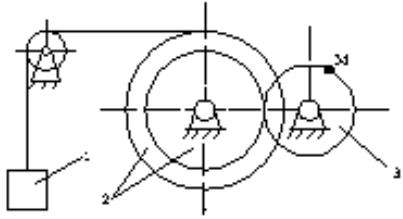
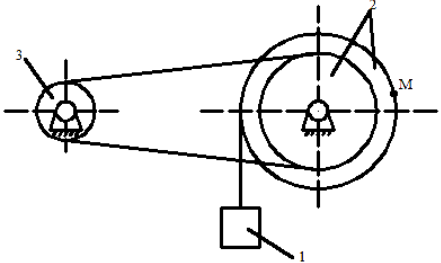
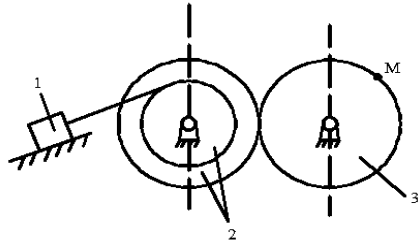
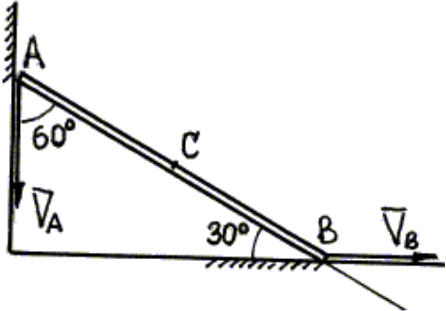
**Типовые задачи для текущего контроля знаний по дисциплине**

**«Механика»**

**Раздел 1. «Статика»**

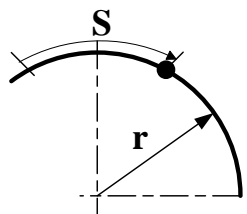
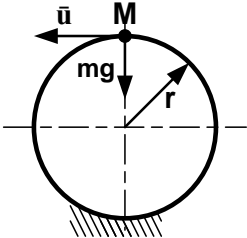
<p>Приведенные на схеме нагрузки имеют следующие величины: сила <math>F=10\text{кН}</math>, момент пары сил <math>M=20\text{кНм}</math>, интенсивность распределенной силы <math>q=5\text{кН/м}</math>, весом тела следует пренебречь. Определить реакции опор.</p> <p>Сделать вывод.</p>	
<p>Модуль силы <math>F</math> равен 30 Н. Определить момент силы относительно точки <math>O</math>.</p> <p>Сделать вывод.</p>	
<p>Приведенные на схеме нагрузки имеют следующие величины: сила <math>F=10\text{кН}</math>, момент пары сил <math>M=20\text{кНм}</math>, интенсивность распределенной силы <math>q=5\text{кН/м}</math>, весом тела следует пренебречь. Определить реакции опор.</p> <p>Сделать вывод.</p>	
<p>Модуль силы <math>F</math> равен 20 Н. Определить момент силы относительно точки <math>O</math>.</p> <p>Сделать вывод.</p>	
<p>Приведенные на схеме нагрузки имеют следующие величины: сила <math>F=10\text{кН}</math>, момент пары сил <math>M=20\text{кНм}</math>, интенсивность распределенной силы <math>q=5\text{кН/м}</math>, весом тела следует пренебречь. Определить реакции опор.</p> <p>Сделать вывод.</p>	

## Раздел 2 «Кинематика точки и твердого тела»

<p>При скорости <math>V_{1x}=0,5</math> м/с и радиусах <math>R_2=60</math>см, <math>r_2=45</math>см, <math>R_3=36</math>см определить скорость точки М.</p> <p>Сделать вывод.</p>	
<p>При заданном уравнении движения тела 3 – <math>\varphi_3(t)=0,5t^3-2t^2</math> и радиусах <math>R_2=20</math>см, <math>r_2=15</math>см, <math>R_3=10</math>см и <math>t=2</math>с определить скорость точки М.</p> <p>Сделать вывод.</p>	
<p>При скорости <math>V_{1x}= -0,5</math> м/с и радиусах <math>R_2=100</math>см, <math>r_2=60</math>см, <math>R_3=75</math>см определить скорость точки М.</p> <p>Сделать вывод.</p>	
<p>Стержень <math>AB</math> движется в плоскости чертежа, при этом конец <math>A</math> скользит по вертикальной стене, а конец <math>B</math> – по полу. Определить скорость конца <math>B</math> стержня в момент, когда стержень составляет с полом угол <math>30^\circ</math>, если известно, что скорость конца <math>A</math> в этот момент 5 м/с.</p> <p>Сделать вывод.</p>	

## Раздел 3 «Динамика точки и механической системы»

<p>Материальная точка массой 2 кг скользит по негладкой горизонтальной плоскости под действием силы 10 Н, составляющей <math>30^\circ</math> с горизонтальной плоскостью. Если коэффициент трения равен 0,1, то ускорение материальной точки равно...</p>	<p style="text-align: center;">Сделать вывод.</p>
<p>Материальная точка массой 16 кг движется по окружности радиуса <math>R = 9</math> м со скоростью <math>v = 0,8</math> м/с, тогда проекция равнодействующей сил, приложенных к точке, на главную нормаль равна ...</p>	<p style="text-align: center;">Сделать вывод.</p>

<p>Материальная точка массой <math>m = 10</math> кг движется по окружности радиуса <math>r = 3</math> м согласно закону движения <math>s = 4t^3</math>. Тогда в момент времени <math>t = 1</math> с модуль силы инерции равен ...</p>	 <p>Сделать вывод.</p>
<p>Материальная точка массой 1 кг движется по окружности радиуса <math>r = 2</math> м со скоростью <math>v = 2t</math>. В момент времени <math>t = 1</math> с модуль равнодействующей сил, приложенных к точке, равен ...</p>	<p>Сделать вывод.</p>
<p>Материальная точка М движется в вертикальной плоскости по внутренней поверхности цилиндра радиуса <math>r = 9.81</math> м. Если в указанном положении не происходит отрыва точки от цилиндра, то ее минимальная скорость <math>u</math> равна?</p>	 <p>Сделать вывод.</p>

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

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине «Механика» применяется традиционная система оценки текущего и промежуточного контроля освоения программы в соответствии с таблицами 7-10.

Критерии оценки знаний устанавливаются в соответствии с требованиями к профессиональной подготовке, исходя из действующих учебных планов и программ с учетом характера конкретной дисциплины, а также будущей практической деятельности выпускника. Знания оцениваются по четырехбалльной шкале: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Таблица 7

### Критерии оценивания ответов на устные вопросы по дисциплине «Механика»

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	« <b>отлично</b> » заслуживает студент, который ответил на вопрос развернуто с формулами и схемами.
Средний уровень «4» (хорошо)	« <b>хорошо</b> » заслуживает студент, который ответил практически полностью на вопрос, но затрудняется с формулами и схемами.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	« <b>удовлетворительно</b> » заслуживает студент, который не ответил на вопрос, но частично с пробелами написал формулы и схемы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	« <b>неудовлетворительно</b> » заслуживает студент, который не ответил на вопрос, не написал формулы и схемы.

**Критерии оценивания защиты лабораторных работ по дисциплине  
«Механика»**

<b>Оценка</b>	<b>Критерии оценивания</b>
Высокий уровень «5» (отлично)	<b>«отлично»</b> заслуживает студент, который ответил на все вопросы развернуто с формулами и схемами.
Средний уровень «4»(хорошо)	<b>«хорошо»</b> заслуживает студент, который ответил на 80 % вопросов, не затрудняется с формулами и схемами.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	<b>«удовлетворительно»</b> заслуживает студент, который ответил на 50 % вопрос, но частично с пробелами написал формулы и схемы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	<b>«неудовлетворительно»</b> заслуживает студент, который не ответил ни на один вопрос, не написал формулы и схемы.

**Критерии оценивания защиты курсовой работы по дисциплине  
«Механика»**

<b>Оценка</b>	<b>Критерии оценивания</b>
Высокий уровень «5» (отлично)	выполнены поставленные цели работы, студент четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.
Средний уровень «4»(хорошо)	выполнены все задания работы; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	выполнены все задания курсовой работы с замечаниями; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	студент не выполнил или выполнил неправильно задания курсовой работы; студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы.

**Критерии оценивания экзамена по дисциплине  
«Механика»**

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

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

### **7.1 Основная литература**

2. Белов М.И., Пылаев Б.В. Теоретическая механика: Учебное пособие. М.: РГАУ-МСХА, 2011, 295 с.
3. Лачуга Ю.Ф., Ксендзов В.А. Теоретическая механика: Учебник для вузов. М.: Колос, 2000.
4. Детали машин и основы конструирования / Ерохин М.Н. [и др.] Под ред. Ерохина М.Н. – 2-е изд. перераб. и доп. – М.: КолосС, 2011. 512 с.

### **7.2 Дополнительная литература**

1. Павлов А.Е., Павлова Л.А. Динамика твёрдого тела для агроинженеров: монография. Saarbrucken: Lambert Academic Publishing, 2014, 349с.

### **7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям**

1. Бать М.И., Джанелидзе Г.Ю., Кельзон А.С. Теоретическая механика в примерах и задачах: Учебное пособие: М: Физматгиз, 1961.
2. Сборник заданий для курсовых работ по теоретической механике. Под ред. А.А. Яблонского: Учебное пособие: М. Интеграл-Пресс, 2005.
3. Игнаткин И.Ю. Геометрические и силовые параметры цилиндрических зубчатых передач приводов стационарных сельскохозяйственных машин. М : Изд-во РГАУ-МСХА, 2016, 21 с.

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

1. Учебно-методический портал <http://www.elms.timacad.ru>  
(открытый доступ)

## **9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, применяемых в процессе обучения дисциплины «Механика» при проведении лекционных занятий представлен в таблице 10.

КР выполняется самостоятельно от руки содержит необходимые расчеты, схемы и графики.

## Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
<b>Раздел 1 «Статика» 2 семестр</b>					
1	<i>Тема 1 «Основные законы и аксиомы статики»</i>	Power Point	Оформительская	Microsoft Office	2007
2	<i>Тема 2 «Основные теоремы статики»</i>				
3	<i>Тема 3 «Условия равновесия твёрдого тела»</i>				
<b>Раздел 2 «Кинематика точки и твёрдого тела» 2 семестр</b>					
4	<i>Тема 4 «Кинематика точки»</i>	Power Point	Оформительская	Microsoft Office	2007
5	<i>Тема 5 «Кинематика простейших движений твёрдого тела»</i>				
6	<i>Тема 6 «Кинематика плоскопараллельного движения твёрдого тела»</i>				
7	<i>Тема 7 «Кинематика сложного движения точки и твёрдого тела»</i>				

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

**Требования к аудиториям для проведения занятий**

Для преподавания дисциплины «Механика» применяются следующие специфические требования к помещениям: размер учебных аудиторий для проведения лекций – не менее 100 посадочных мест, лабораторных работ – не менее 35 посадочных мест с нормальной освещенностью дневным и искусственным светом, падающим слева и сверху, а так же:

- 1) специализированная лекционная аудитория, оснащенная мультимедийным оборудованием;
- 2) аудитория, оснащенная плакатами и др. наглядными пособиями для проведения лабораторных работ.

**Требования к специализированному оборудованию**

Для преподавания дисциплины «Механика» применяются следующие материально-технические средства:

1. мультимедийное оборудование для чтения лекций и проведения лабораторных и практических работ;
2. плакаты и др. наглядные пособия;
3. образцы графических контрольных работ в компьютерном исполнении.

**Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями,  
кабинетами, лабораториями**

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы**
1	2
Корпус № 23, аудитория № 18-а	Компьютер в комплекте - 410134000001516, проектор Abor X1260 - 210134000001837
Корпус № 23, аудитория № 17	Компьютер в комплекте - 410134000002076, проектор Acor P7202 - 410134000001628

Для самостоятельной работы студентов так же предусмотрены Читальный зал Центральной научной библиотеки имени Н.И. Железнова РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева и комнаты самоподготовки студентов в общежитиях.

### 11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

Методические рекомендации для успешного освоения студентом дисциплины «Механика» сводятся к следующему:

1. Активно изучать теоретический материал, излагаемый на лекциях. Самостоятельно производить расчеты при обработке данных и осуществлять их графическую интерпретацию с использованием интерактивных программных сред.
2. На лабораторных работах обдуманно выполнять задания, анализировать полученные результаты. Защищать лабораторную работу в день её выполнения или ближайшее время.
3. На практических занятиях выступать с решением типовых задач у доски.
4. Регулярно посещать тематические выставки, например, «Агросалон», «Золотая осень» и др.

*Самостоятельная работа студентов* предполагает проработку лекционного материала, подготовку к самостоятельным работам по рекомендуемой литературе, изучение дополнительной литературы, дополнительное конспектирование некоторых разделов курса, подготовку докладов и сообщений на секции студенческой научной конференции, выполнение домашнего задания (курсовая работа).

При самостоятельной работе следует рекомендовать студентам использовать электронные учебные пособия.



*Курсовую работу* рекомендуется выполнять последовательно и систематически по мере изучения соответствующего раздела дисциплины. При возникновении трудностей следует обращаться к преподавателю.

### **Виды и формы отработки пропущенных занятий**

Студент, пропустивший лекционное занятие, обязан самостоятельно проработать пропущенную тему, предоставить преподавателю конспект пропущенной лекции и ответить в устной форме на вопросы задаваемые преподавателем по теме лекции.

Студент, пропустивший лабораторную работу, должен самостоятельно изучить теоретический материал по теме лабораторной работы, порядок ее проведения и отработать ее в соответствии с установленным кафедрой графиком отработок лабораторных работ.

Студент, пропустивший практическую работу, должен самостоятельно изучить теоретический материал по теме практической работы, и отработать ее в соответствии с установленным кафедрой графиком отработок практических работ.

## **12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине**

Формы организации учебного процесса по дисциплине «Механика» являются лекции, лабораторные и практические работы, консультации, самостоятельная работа студентов.

Согласно учебному плану и графику учебного процесса для организации процесса освоения студентами дисциплины используются формы теоретического и практического обучения, соответствующие традиционной (объяснительно-иллюстративной) и инновационным технологиям.

Научной основой для преподавания дисциплины является методология системного подхода к человеку. Важно стремиться эффективно организовать и оптимизировать самостоятельную работу студентов.

### **Программу разработали:**

Павлов А.Е., к.ф.-м.н., доцент



(подпись)

Скороходов Д.М., к.т.н., старший преподаватель



(подпись)

## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины «Механика»

ОПОП ВО по направлению 20.03.01 – «Техносферная безопасность», направленности «Инженерная защита окружающей среды», «Защита в чрезвычайных ситуациях», «Безопасность технологических процессов и производств» (квалификация выпускника – бакалавр)

Степановым М.В., доцентом кафедры инженерная и компьютерная графика ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», кандидатом технических наук (далее по тексту рецензент), проведе-на рецензия рабочей программы дисциплины «Механика» ОПОП ВО по направлению 20.03.01 – «Техносферная безопасность», направленность «Инженерная защита окружающей среды», «Защита в чрезвычайных ситуациях», «Безопасность технологических процессов и производств» (бакалавриат) разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре сопротивления материалов и деталей машин (разработчики – Павлов А.Е., доцент, кандидат физико – математических наук, Скороходов Д.М., кандидат технических наук, старший преподаватель).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Механика» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС по направлению 20.03.01 – «Техносферная безопасность». Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.

2. Представленная в Программе **актуальность** учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к базовой части учебного цикла – Б1.

3. Представленные в Программе **цели** дисциплины соответствуют требованиям ФГОС направления 20.03.01 – «Техносферная безопасность».

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Механика» закреплено 2 **компетенции**. Дисциплина «Механика» и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях.

5. **Результаты обучения**, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

6. Общая трудоёмкость дисциплины «Механика» составляет 6 зачётных единицы (216 часов).

7. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Механика» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 20.03.01 – «Техносферная безопасность» и возможность дублирования в содержании отсутствует. Поскольку дисциплина не предусматривает наличие специальных требований к входным знаниям, умениям и компетенциям студента, хотя может являться предшествующей для специальных, в том числе профессиональных дисциплин, использующих знания в области механики в профессиональной деятельности бакалавра по данному направлению подготовки.

8. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемых при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

9. Программа дисциплины «Механика» предполагает занятия в интерактивной форме.

10. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 20.03.01 – «Техносферная безопасность».

11. Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины базовой части учебного цикла – Б1 ФГОС направления 20.03.01 – «Техносферная безопасность».

12. Формы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

13. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 3 источника (базовые учебники и сборник задач), дополнительной литературой – 3 наименования и соответствует требованиям ФГОС направления 20.03.01 – «Техносферная безопасность».

14. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Механика» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

15. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Механика».

### ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Механика» ОПОП ВО по направлению 20.03.01 – «Техносферная безопасность», направленности «Инженерная защита окружающей среды», «Защита в чрезвычайных ситуациях», «Безопасность технологических процессов и производств» (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная Павловым А.Е., доцент, кандидат физико – математических наук, Скороходовым Д.М., кандидат технических наук, старший преподаватель, соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Степанов М.В., к.т.н., доцент кафедры «Инженерная  
и компьютерная графика»  
(ФГОС, уровень специал., учебное издание)



«28» 05 2019г.