


Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

**ТВЕРЖДЕНО**  
решением Ученого совета ИФФВТ  
от 16 июня 2020 г. протокол № 11/02-19-10  
Председатель \_\_\_\_\_ (Хусаинов А.Ш.)  
(подпись, расшифровка, должность)



### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина	<b>Теоретическая механика</b>
Факультет	<b>Инженерно-физический факультет высоких технологий</b>
Кафедра	<b>Кафедра проектирования и сервиса автомобилей им. И.С. Антонова (ПриСА)</b>
Курс	<b>1, 2</b>

Направление (специальность): **23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства» (специалитет)**  
(код направления (специальности), полное наименование)

Направленность (профиль/специализация): **Автомобили и тракторы**

Форма обучения: **очная**

Дата введения в учебный процесс УлГУ: « 1 » сентября 2020 г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № 31 от 08 2021 г.

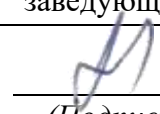
Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № 31 от 08 2022 г.


Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № 29 от 08 2023 г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол №    от            20 г.

Сведения о разработчиках:

ФИО	Кафедра	Должность, ученая степень, звание
<b>Николотов М.Б.</b>	<b>Кафедра проектирования и сервиса автомобилей им. И.С. Антонова</b>	<b>доцент</b>

<b>СОГЛАСОВАНО</b>
заведующий кафедрой ПриСА
 _____ /Хусаинов А.Ш./ (Подпись) (ФИО) 11 июня 2020 г.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### Цели освоения дисциплины:

овладение основными понятиями, концепциями и теоремами теоретической механики, базовыми умениями и навыками построения и исследования моделей механических явлений при расчете узлов, агрегатов и систем транспортно-технологических средств и их технологического оборудования.

### Задачи освоения дисциплины:

изучение основных законов теоретической механики в важнейших практических приложениях;

подготовка к использованию основных методов исследования равновесия и движения механических систем транспортно-технологических средств и их технологического оборудования;

овладение основами построения и исследования математических и механических моделей технических систем узлов, агрегатов и систем автомобилей и тракторов;

подготовка к применению типовых алгоритмов исследования равновесия и движения механических систем узлов, агрегатов и систем автомобилей и тракторов.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к базовой части Блока Б1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы (ОПОП), устанавливаемой вузом.

Дисциплина читается во 2 и 3-ем семестрах первого и второго курсов студентам очной формы обучения и базируется на следующих предшествующих учебных дисциплинах:

- «Введение в специальность»,
- «Физика»,
- «Математический анализ»,
- «Аналитическая геометрия и линейная алгебра»,
- «Дифференциальные уравнения и дискретная математика»,

а также на прохождении практик, включая проектную деятельность.


Для освоения дисциплины студент должен иметь следующие «входные» знания, умения, навыки и компетенции:

- знание базовых физических понятий, определений и законов в области механики;
- способность применять математические знания в исследовании моделей равновесия и движения технических систем.

Результаты освоения дисциплины будут необходимы для дальнейшего процесса обучения в рамках поэтапного формирования компетенций при изучении следующих специальных дисциплин:

- «Соппротивление материалов»,
- «Теория механизмов и машин»,
- «Детали машин и основы конструирования»,
- «Испытания автомобилей и тракторов»,
- «Конструирование и расчет автомобиля»,


а также для курсового и дипломного проектирования на старших курсах и для прохождения всех видов практик, для научно-исследовательской работы, включая проектную деятельность, для государственной итоговой аттестации.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

### 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОПОП

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Код и наименование реализуемой компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций
<p><b>ОПК – 4</b> Способность к самообразованию и использованию в практической деятельности новых знаний и умений, в том числе в областях знаний, непосредственно не связанных со сферой профессиональной деятельности</p>	<p><b>Знать:</b> – основные понятия и концепции теоретической механики, важнейшие теоремы механики и их следствия, порядок применения теоретического аппарата механики в важнейших практических приложениях;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные механические величины, их определения, смысл и значение для теоретической механики;</li> <li>– основные модели механических явлений, идеологию моделирования технических систем и принципов построения математических моделей механических систем;</li> <li>– основные методы исследования равновесия и движения механических систем, важнейшие (типовые) алгоритмы такого исследования</li> </ul> <p><b>Уметь:</b> – интерпретировать механические явления при помощи соответствующего теоретического аппарата;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– пользоваться определениями механических величин и понятий для правильного истолкования их смысла;</li> <li>– объяснять характер поведения механических систем с применением важнейших теорем механики и их следствий;</li> <li>– записывать уравнения, описывающие поведение механических систем, учитывая размерности механических величин и их математическую природу (скаляры, векторы, линейные операторы);</li> <li>– применять основные методы исследования равновесия и движения механических систем, а также типовые алгоритмы такого исследования при решении конкретных задач</li> </ul> <p><b>Владеть:</b> – применением основных законов теоретической механики в важнейших практических приложениях;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использованием основных методов исследования равновесия и движения механических систем для решения естественнонаучных и технических задач;</li> <li>– построением и исследованием математических и механических моделей технических систем;</li> <li>– применением типовых алгоритмов исследования равновесия и движения механических систем</li> </ul>

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

#### 4. ОБЪЕМ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

**4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах (всего) – 8 ЗЕ.**


**4.2. Объем дисциплины по видам учебной работы (в часах):**

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения – очная)		
	Всего по плану	В т.ч. по семестрам	
		2	3
1	2	3	4
Контактная работа обучающихся с преподавателем в соответствии с УП	156/156	48/48	108/108
Аудиторные занятия:			
Лекции	70/70	16/16	54/54
семинары и практические занятия	86/86	32/32	54/54
лабораторные работы, практикумы	-	-	-
Самостоятельная работа	96	24	72
Форма текущего контроля знаний и контроля самостоятельной работы	устный опрос, индивидуальные задания	устный опрос, индивидуальные задания	устный опрос, индивидуальные задания
Курсовая работа	-	-	-
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	36	зачет	36 (экзамен)
Всего часов по дисциплине	288	72	216


**4.3. Содержание дисциплины (модуля). Распределение часов по темам и видам учебной работы:**

Форма обучения – очная


Название разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа	Форма текущего контроля знаний
		Лекции	Практические занятия, семинары	Лабораторные работы, практикум			
1	2	3	4	5	6	7	8
Раздел 1. Статика							
Тема 1. Предмет теоретической механики	6	2	-	-	-	4	устный опрос
Тема 2. Момент силы	6	2	-	-	-	4	устный опрос
Тема 3. Приведение силы к данному центру	12	2	6	-	-	4	устный опрос, инди-

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

							виду- альное зада- ние
Тема 4. равнове- сие произволь- ной системы сил	28	6	18	-	11	4	устный опрос, инди- виду- альное зада- ние
Тема 5. Центр системы парал- лельных сил	6	2	-	-	-	4	устный опрос
Тема 6. равнове- сие тел при наличии трения в связях	14	2	8	-	8	4	устный опрос, инди- виду- альное зада- ние
Раздел 2. Кинематика							
Тема 7. Предмет кинематики	1	-	-	-	-	1	устный опрос
Тема 8. Посту- пательное дви- жение твердого тела	4	2	-	-	-	2	устный опрос
Тема 9. Враще- ние твердого те- ла	4	2	-	-	-	2	устный опрос
Тема 10. Плос- кое движение твердого тела	17	4	8	-	6	5	устный опрос, инди- виду- альное зада- ние
Тема 11. Движе- ние твердого тела вокруг не- подвижной точ- ки (сферическое движение)	5	-	-	-	-	5	устный опрос
Тема 12. Общий случай движе- ния свободного твердого тела	5	-	-	-	-	5	устный опрос
Тема 13. Слож- ное движение	19	6	8	-	8	5	устный опрос,

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

точки							индивидуальное задание
Тема 14. Сложное движение твердого тела	19	6	8	-	6	5	устный опрос, индивидуальное задание
Раздел 3. Динамика							
Тема 15. Предмет динамики	5	-	-	-	-	5	устный опрос
Тема 16. Колебания материальной точки	5	-	-	-	-	5	устный опрос
Тема 17. Относительное движение материальной точки	25	8	12	-	-	5	устный опрос, индивидуальное задание
Тема 18. Основные теоремы динамики	29	12	12	-	6	5	устный опрос, индивидуальное задание
Тема 19. Динамические реакции при вращении твердого тела вокруг неподвижной оси	7	-	2	-	-	5	устный опрос
Тема 20. Движение твердого тела вокруг неподвижной точки	5	-	-	-	-	5	устный опрос
Раздел 4. Элементы аналитической механики							
Тема 21. Связи и их уравнения	4	2	-	-	-	2	
Тема 22. Принципы возможных перемещений	4	2	-	-	-	2	
Тема 23. Прин-	6	4	-	-	-	2	

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

цип Даламбера-Лагранжа							
Тема 24. Обобщенные координаты механической системы	6	2	2	-	-	2	
Тема 25. Уравнения Лагранжа 1-го рода. Уравнение Лагранжа 2-го рода	10	4	2	-	-	4	
Экзамен	36	-	-	-	-	-	-
Итого	288	70	86	-	45	96	-

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### Тема 1. Предмет теоретической механики.

Основные понятия. Статика. Аксиомы статики. Связи и реакции связей. Теорема о переносе силы вдоль линии ее действия. Система сходящихся сил. Равнодействующая системы сходящихся сил. Условия равновесия системы сходящихся сил. Теорема о равновесии трех непараллельных сил.

### Тема 2. Момент силы.

Момент силы относительно точки, начала координат, оси, осей координат. Пара сил. Момент пары сил. Теоремы об эквивалентности пар сил. Сложение пар сил, произвольно расположенных в пространстве. Условия равновесия системы пар сил.

### Тема 3. Приведение силы к данному центру.

Приведение произвольной системы сил к заданному центру (основная теорема статики). Главный вектор и главный момент системы сил. Изменение главного момента при изменении центра приведения. Инварианты систем сил. Случай приведения пространственной системы сил к паре сил, к равнодействующей, к динаме.

### Тема 4. Равновесие произвольной системы сил.

Пространственная система сил, пространственная система параллельных сил, плоская система сил, плоская система параллельных сил. Теорема Вариньона о моменте равнодействующей. Реакции в связях плоской системы твердых тел.

### Тема 5. Центр системы параллельных сил.

Определение центра системы параллельных сил. Центр тяжести тела. Определение центра тяжести тела. Центры тяжести тела простейших фигур.

### Тема 6. Равновесие тел при наличии трения в связях.

Трение скольжения. Законы Кулона. Угол и конус трения. Трение качения.

### Тема 7. Предмет кинематики.

Способы задания движения точки: векторный, координатный, естественный. Скорость точки и ускорение точки при различных способах задания движения. Простейшие движения точки.


### Тема 8. Поступательное движение твердого тела.

Теорема о траекториях, скоростях и ускорениях точек твердого тела при поступательном движении.

### Тема 9. Вращение твердого тела.

Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Угловая скорость и угловое ускорение тела. Скорость и ускорение точки твердого тела, вращающегося вокруг неподвижной оси.

### Тема 10. Плоское движение твердого тела.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

Скорость точек тела при плоском движении, способы их определения. Ускорения точек тела при плоском движении, способы их определения.

**Тема 11. Движение твердого тела вокруг неподвижной точки (сферическое движение).**

Углы Эйлера. Кинематическое уравнение движения твердого тела вокруг неподвижной точки. Скорости и ускорения точек твердого тела, вращающегося вокруг неподвижной точки.

**Тема 12. Общий случай движения свободного твердого тела.**

Уравнения движения. Определение скоростей и ускорений точек свободного твердого тела.

**Тема 13. Сложное движение точки.**

Абсолютное и относительное движения точки. Переносное движение. Теорема о сложении скоростей при сложном движении. Теорема Кориолиса о сложении ускорений. Модуль и направление кориолисова ускорения. Случай поступательного переносного движения.

**Тема 14. Сложное движение твердого тела.**

Сложение поступательных движений. Сложение вращений твердого тела вокруг непересекающихся осей. Сложение вращений твердого тела вокруг параллельных осей.

**Тема 15. Предмет динамики.**

Законы механики Галилея – Ньютона. Уравнения движения материальной точки. Задачи динамики. Движение точки под действием центральной силы. Задача двух тел.

**Тема 16. Колебания материальной точки.**

Свободные колебания материальной точки под действием восстанавливающей силы, пропорциональной расстоянию до центра колебаний. Затухающие колебания материальной точки при вязком сопротивлении, период этих колебаний, декремент колебаний. Аперриодическое движение. Вынужденные колебания материальной точки при гармонической возмущающей силе без учета и с учетом сил сопротивления среды. Коэффициент динамичности. Резонанс. Влияние сопротивления на вынужденные колебания. Вынужденные колебания материальной точки под действием периодической возмущающей силы общего вида. Вынужденные колебания материальной точки под действием произвольной возмущающей силы. Комплексная форма решения задачи о вынужденных колебаниях материальной точки при произвольном периодическом возмущающем воздействии. Передаточная функция. Некоторые свойства передаточной функции.

**Тема 17. Относительное движение материальной точки.**


Дифференциальные уравнения движения. Переносная и кориолисова силы инерции.

**Тема 18. Основные теоремы динамики.**

Механическая система. Дифференциальные уравнения движения механической системы. Момент инерции механической системы и твердого тела Главные оси и главные моменты инерции. Количество движения материальной точки и механической системы. Теоремы об изменении количества движения материальной точки и механической системы. Элементарная работа силы. Мощность. Работа силы тяжести, силы упругости, силы трения. Кинетическая энергия материальной точки и механической системы. Теорема об изменении кинетической энергий материальной точки и механической системы. Потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии. Сила инерции материальной точки. Принцип Даламбера для материальной точки и механической системы. Метод кинетостатики. Дифференциальные уравнения движения твердого тела.

**Тема 19. Динамические реакции при вращении твердого тела вокруг неподвижной оси.**



Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

Статическая и динамическая балансировка.

**Тема 20. Движение твердого тела вокруг неподвижной точки.**

Элементарная теория гироскопа. Уравнения Эйлера для твердого тела, вращающегося вокруг неподвижной точки. Случай Эйлера-Пуассона. Случай Лагранжа-Пуассона. Дифференциальные уравнения вращения симметричного твердого тела вокруг неподвижной точки в осях, не связанных с телом. Регулярная прецессия симметричного твердого тела. Уравнения движения гироскопа на подвижном основании. Гироскоп (датчик угловых скоростей). Гироскопы Фуко.

**Тема 21. Связи и их уравнения.**

Связи и их уравнения. Классификация связей. Виртуальные перемещения системы. Число степеней свободы. Идеальные связи.

**Тема 22. Принципы возможных перемещений.**

Принципы возможных перемещений. Применение принципа возможных перемещений к определению реакции связей.

**Тема 23. Принцип Даламбера-Лагранжа.**

Принцип Даламбера-Лагранжа. Общее уравнение динамики.

**Тема 24. Обобщенные координаты механической системы.**

Обобщенные координаты механической системы. Обобщенные силы и способы их вычисления. Условия равновесия механической системы в обобщенных координатах.

**Тема 25. Уравнения Лагранжа 1-го рода. Уравнение Лагранжа 2-го рода.**

Уравнения Лагранжа 1-го рода. Уравнение Лагранжа 2-го рода. Построение математической модели сложной механической системы с одной степенью свободы. Свободные колебания при гистерезисном (конструкционном) рассеянии энергии. Дифференциальные уравнения малых колебаний произвольной системы твердых тел, соединенных упругими связями.

## 6. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

**Тема 3. Приведение силы к данному центру.**

**ЗАНЯТИЕ 1**

Форма проведения – практическое занятие.

**Вопросы по теме** (для обсуждения на занятии, для самостоятельного изучения):

- Графический способ определения равнодействующей системы сил.
- Аналитический способ определения равнодействующей системы сил.

**ЗАНЯТИЕ 2**

Форма проведения – практическое занятие.

**Вопросы по теме** (для обсуждения на занятии, для самостоятельного изучения):

- Главный вектор системы сил.
- Главный момент системы сил.
- Система сходящихся сил. Условия равновесия системы сходящихся сил.

**Тема 4. Равновесие произвольной системы сил.**

**ЗАНЯТИЕ 3**

Форма проведения – практическое занятие.


**Вопросы по теме** (для обсуждения на занятии, для самостоятельного изучения):

- Равновесие произвольной плоской системы сил.
- Определение реакций опор консольной балки.
- Определение реакций двухопорной конструкции.

**ЗАНЯТИЕ 4**

Форма проведения – практическое занятие.

**Вопросы по теме** (для обсуждения на занятии, для самостоятельного изучения):

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

- Равновесие пространственной системы сил.
- Определение главного вектора и главного момента произвольной пространственной системы сил.

#### **ЗАНЯТИЕ 5**

Форма проведения – практическое занятие.

**Вопросы по теме** (для обсуждения на занятии, для самостоятельного изучения):

- Равновесие системы твердых тел.
- Реакции в связях плоской системы твердых тел.

**Тема 6. Равновесие тел при наличии трения в связях.**

#### **ЗАНЯТИЕ 6**

Форма проведения – практическое занятие.

**Вопросы по теме** (для обсуждения на занятии, для самостоятельного изучения):

- Трение скольжения.
- Законы Кулона.
- Угол и конус трения.
- Трение качения.
- Равновесие тел при наличии трения.

**Тема 7. Предмет кинематики.**

#### **ЗАНЯТИЕ 7**

Форма проведения – практическое занятие.

**Вопросы по теме** (для обсуждения на занятии, для самостоятельного изучения):

- Способы задания движения точки: векторный, координатный, естественный.
- Скорость точки и ускорение точки при различных способах задания движения.
- Определение скоростей и ускорений движущейся материальной точки.

**Темы 8. Поступательное движение твердого тела и 9. Вращение твердого тела.**

#### **ЗАНЯТИЕ 8**

Форма проведения – практическое занятие.

**Вопросы по теме** (для обсуждения на занятии, для самостоятельного изучения):

- Кинематика поступательного движения твердого тела.
- Кинематика вращательного движения тела вокруг неподвижной оси.
- Преобразование простейших движений тел

**Тема 10. Плоское движение твердого тела.**

#### **ЗАНЯТИЕ 9**

Форма проведения – практическое занятие.

**Вопросы по теме** (для обсуждения на занятии, для самостоятельного изучения):

- Скорость точек тела при плоском движении, способы их определения.
- Ускорения точек тела при плоском движении, способы их определения.
- Определение скоростей и ускорений точек планетарного механизма.

**Тема 14. Сложное движение твердого тела.**

#### **ЗАНЯТИЕ 10**

Форма проведения – практическое занятие.

**Вопросы по теме** (для обсуждения на занятии, для самостоятельного изучения):


- Скорость точек тела при плоском движении, способы их определения.
- Ускорения точек тела при плоском движении, способы их определения.
- Определение скоростей и ускорений точек и звеньев плоского рычажного механизма.

**Тема 13. Сложное движение точки.**

#### **ЗАНЯТИЕ 11**

Форма проведения – практическое занятие.

**Вопросы по теме** (для обсуждения на занятии, для самостоятельного изучения):

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

- Абсолютное и относительное движения точки. Переносное движение.
- Теорема о сложении скоростей при сложном движении.
- Теорема Кориолиса о сложении ускорений.
- Модуль и направление кориолисова ускорения
- Определение абсолютных скоростей и ускорений точки при сложном движении.

**Тема 18. Основные теоремы динамики.**

**ЗАНЯТИЕ 12**

Форма проведения – практическое занятие.

**Вопросы по теме** (для обсуждения на занятии, для самостоятельного изучения):

- Динамика материальной точки.
- Интегрирование дифференциальных уравнений движения материальной точки.

**ЗАНЯТИЕ 13**

Форма проведения – практическое занятие.

**Вопросы по теме** (для обсуждения на занятии, для самостоятельного изучения):

- Теоремы об изменении количества движения материальной точки и механической системы.
- Теорема об изменении момента количества движения материальной точки.
- Теорема об изменении кинетического момента механической системы
- Применение теоремы об изменении кинетического момента механической системы.

**ЗАНЯТИЕ 14**

Форма проведения – практическое занятие.

**Вопросы по теме** (для обсуждения на занятии, для самостоятельного изучения):

- Дифференциальные уравнения движения твердого тела при различных видах его движения.
- Плоскопараллельное движение твердого тела.

**ЗАНЯТИЕ 15**

Форма проведения – практическое занятие.

**Вопросы по теме** (для обсуждения на занятии, для самостоятельного изучения):

- Кинетическая энергия механической системы.
- Теорема об изменении кинетической энергии материальной точки и механической системы.
- Применение теоремы об изменении кинетической энергии механической системы.

**7. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ, ПРАКТИКУМЫ**


Данный вид работы не предусмотрен УП.

**8. ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, РЕФЕРАТОВ**


Данный вид работы не предусмотрен УП.

**9. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ**


1. Аксиомы статики.
2. Основные виды связей и их реакции.
3. Лемма о параллельном переносе силы.
4. Система сходящихся сил. Условия равновесия.
5. Пара сил. Теорема о сумме моментов сил, составляющих пару, относительно произвольной точки.
6. Эквивалентность пар сил. Сложение пар. Условие равновесия системы пар сил.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

7. Теорема Вариньона о моменте равнодействующей силы.
8. Момент силы относительно оси.
9. Аналитические выражения для моментов силы относительно осей координат.
10. Связь векторного момента силы относительно точки с моментом силы относительно оси, проходящей через эту точку.
11. Главный вектор и главный момент системы сил, формулы для их вычисления.
12. Условия равновесия произвольной системы сил в векторной и аналитической формах. Частные случаи.
13. Теорема о приведении произвольной системы сил к силе и паре – основная теорема статики.
14. Зависимость между главными моментами системы сил относительно двух центров приведения.
15. Инварианты системы сил. Частные случаи приведения системы сил к простейшему виду.
16. Равновесие тела с учетом трения качения. Коэффициент трения качения.
17. Равновесие тела с учетом трения скольжения. Угол трения. Коэффициент трения скольжения.
18. Центр системы параллельных сил. Формулы для радиус-вектора и координат центра системы параллельных сил.
19. Центр тяжести тела. Методы определения положения центра тяжести.
20. Траектория, скорость, ускорение точки.
21. Векторный способ задания движения точки. Траектория, скорость, ускорение точки.
22. Координатный способ задания движения точки. Траектория, скорость, ускорение точки.
23. Естественный способ задания движения точки. Траектория, скорость, ускорение точки.
24. Определение скоростей точек плоской фигуры с помощью мгновенного центра скоростей.
25. Мгновенный центр ускорений. Частные случаи.
26. Определение ускорений точек плоской фигуры при известном положении мгновенного центра ускорений.
27. Поступательное движение твердого тела. Число степеней свободы, уравнения движения.
28. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Векторные и скалярные формулы для скоростей и ускорений точек тела.
29. Плоское движение твердого тела. Уравнение плоского движения. Разложение движения на поступательное вместе с полюсом и вращательное вокруг оси, проходящей через полюс.
30. Соотношение между ускорениями двух точек плоской фигуры при плоском движении твердого тела.
31. Способы определения углового ускорения при плоском движении твердого тела.
32. Теорема о проекциях скоростей двух точек твердого тела на прямую, проходящую через эти точки.
33. Вращение твердого тела вокруг неподвижной точки. Число степеней свободы. Углы Эйлера.
34. Векторные и скалярные формулы для скоростей и ускорений точек тела при его вращении вокруг неподвижной точки.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

35. Свободное движение твердого тела. Скорости и ускорения его точек.
36. Сложное движение точки. Основные понятия и определения. Примеры.
37. Сложное движение точки. Теорема о сложении ускорений – теорема Кориолиса. Ускорение Кориолиса.
38. Сложное движение точки. Ускорение Кориолиса. Правило Жуковского. Примеры.
39. Сложение вращений твердого тела вокруг пересекающихся осей.
40. Сложение вращений твердого тела вокруг параллельных осей.
41. Аксиомы динамики.
42. Общее уравнение динамики.
43. Две основные задачи динамики точки. Интегралы уравнений движения точки.
44. Дифференциальные уравнения движения материальной точки в векторной форме и в проекциях на декартовы и естественные оси координат.
45. Дифференциальные уравнения движения точки в неинерциальной системе отсчета.
46. Движение точки под действием центральной силы. Теорема площадей.
47. Теорема о движении центра масс механической системы. Частные случаи.
48. Теоремы об изменении количества движения точки и системы материальных точек.
49. Теорема об изменении количества движения механической системы в дифференциальной и интегральной формах.
50. Законы сохранения количества движения механической системы.
51. Вывод формулы для кинетического момента системы материальных точек при сложном движении.
52. Кинетический момент твердого тела относительно неподвижной точки, его проекции на оси декартовой системы координат.
53. Теоремы об изменении кинетического момента для точки и системы материальных точек.
54. Теоремы об изменении кинетического момента системы материальных точек в относительном движении по отношению к центру масс.
55. Кинетический момент твердого тела относительно оси вращения.
56. Кинетический момент твердого тела относительно неподвижной точки в случае сферического движения.
57. Законы сохранения кинетического момента механической системы относительно центра и оси. Примеры.
58. Моменты инерции тела относительно осей, проходящих через данную точку в заданном направлении.
59. Приближенная теория гироскопа. Гироскопический момент, правило Жуковского.
60. Приближенная теория гироскопа. Теорема Резаля. Правило прецессии.
61. Элементарная и полная работа силы. Мощность. Работа равнодействующей силы.
62. Кинетическая энергия точки и системы материальных точек. Теорема Кенига.
63. Теорема об изменении кинетической энергии точки и механической системы.
64. Потенциальное силовое поле. Силовая функция и потенциальная энергия поля.
65. Потенциальное силовое поле. Поверхности уровня и их свойства.
66. Потенциальное силовое поле. Вычисление силовых функций однородного поля силы тяжести и линейной силы упругости.


Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

67. Закон сохранения полной механической энергии.
68. Дифференциальные уравнения поступательного движения твердого тела.
69. Дифференциальные уравнения вращения твердого тела вокруг неподвижной оси.
70. Дифференциальные уравнения плоского движения твердого тела.
71. Принцип Даламбера для точки и системы материальных точек.
72. Главный вектор и главный момент сил инерции в общем и частных случаях движения твердого тела.
73. Связи и их классификация.
74. Элементарная работа силы на возможном перемещении.
75. Возможные перемещения точки и механической системы. Принцип возможных перемещений.
76. Обобщенные силы механической системы и способы их вычисления.
77. Обобщенные силы механической системы. Условия равновесия механической системы в обобщенных силах.
78. Вывод уравнений Лагранжа 2-го рода.


## 10. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ

Форма обучения - очная

Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы	Объем в часах	Форма контроля
Раздел 1. Статика			
Тема 1. Предмет теоретической механики	Проработка учебного материала. Подготовка к сдаче зачета и экзамена.	4	устный опрос, зачет, экзамен
Тема 2. Момент силы	Проработка учебного материала. Выполнение индивидуального задания. Подготовка к сдаче зачета и экзамена.	4	устный опрос, зачет, экзамен
Тема 3. Приведение силы к данному центру	Проработка учебного материала. Выполнение индивидуального задания. Подготовка к сдаче зачета и экзамена.	4	устный опрос, проверка индивидуального задания, зачет, экзамен
Тема 4. Равновесие произвольной системы сил	Проработка учебного материала. Выполнение индивидуального задания. Подготовка к сдаче зачета и экзамена.	4	устный опрос, проверка индивидуального задания, зачет, экзамен
Тема 5. Центр системы параллельных сил	Проработка учебного материала. Подготовка к сдаче зачета и экзамена.	4	устный опрос, зачет, экзамен
Тема 6. Равновесие тел при наличии трения в связях	Проработка учебного материала. Выполнение индивидуального задания. Подготовка к сдаче зачета и экзамена.	4	устный опрос, проверка индивидуального задания, зачет, экзамен
Раздел 2. Кинематика			
Тема 7. Пред-	Проработка учебного материала.	1	устный опрос,


Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

мет кинематики	Подготовка к сдаче экзамена.		экзамен
Тема 8. Поступательное движение твердого тела	Проработка учебного материала. Подготовка к сдаче экзамена.	2	устный опрос, экзамен
Тема 9. Вращение твердого тела	Проработка учебного материала. Подготовка к сдаче экзамена.	2	устный опрос, экзамен
Тема 10. Плоское движение твердого тела	Проработка учебного материала. Выполнение индивидуального задания. Подготовка к сдаче экзамена.	5	устный опрос, проверка индивидуального задания, экзамен
Тема 11. Движение твердого тела вокруг неподвижной точки (сферическое движение)	Проработка учебного материала. Подготовка к сдаче экзамена.	5	устный опрос, экзамен
Тема 12. Общий случай движения свободного твердого тела	Проработка учебного материала. Подготовка к сдаче экзамена.	5	устный опрос, экзамен
Тема 13. Сложное движение точки	Проработка учебного материала. Выполнение индивидуального задания. Подготовка к сдаче экзамена.	5	устный опрос, проверка индивидуального задания, экзамен
Тема 14. Сложное движение твердого тела	Проработка учебного материала. Выполнение индивидуального задания. Подготовка к сдаче экзамена.	5	устный опрос, проверка индивидуального задания, экзамен
<b>Раздел 3. Динамика</b>			
Тема 15. Предмет динамики	Проработка учебного материала. Подготовка к сдаче экзамена.	5	устный опрос, экзамен
Тема 16. Колебания материальной точки	Проработка учебного материала. Подготовка к сдаче экзамена.	5	устный опрос, экзамен
Тема 17. Относительное движение материальной точки	Проработка учебного материала. Выполнение индивидуального задания. Подготовка к сдаче экзамена.	5	устный опрос, проверка индивидуального задания, экзамен
Тема 18. Основные теоремы динамики	Проработка учебного материала. Выполнение индивидуального задания. Подготовка к сдаче экзамена.	5	устный опрос, проверка индивидуального задания, экзамен
Тема 19. Динамические реакции при вра-	Проработка учебного материала. Подготовка к сдаче экзамена.	5	устный опрос, экзамен

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

щении твердого тела вокруг неподвижной оси			
Тема 20. Движение твердого тела вокруг неподвижной точки	Проработка учебного материала. Подготовка к сдаче экзамена.	5	устный опрос, экзамен
<b>Раздел 4. Элементы аналитической механики</b>			
Тема 21. Связи и их уравнения	Проработка учебного материала. Подготовка к сдаче экзамена.	2	экзамен
Тема 22. Принципы возможных перемещений	Проработка учебного материала. Подготовка к сдаче экзамена.	2	экзамен
Тема 23. Принцип Даламбера-Лагранжа	Проработка учебного материала. Подготовка к сдаче экзамена.	2	экзамен
Тема 24. Обобщенные координаты механической системы	Проработка учебного материала. Подготовка к сдаче экзамена.	2	экзамен
Тема 25. Уравнения Лагранжа 1-го рода. Уравнение Лагранжа 2-го рода	Проработка учебного материала. Подготовка к сдаче экзамена.	4	экзамен



Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

## 11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### а) Список рекомендуемой литературы

#### основная:

1. Бугаенко, Г. А. Механика : учебник для вузов / Г. А. Бугаенко, В. В. Маланин, В. И. Яковлев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 368 с. — (Авторский учебник). — ISBN 978-5-534-02640-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/444088>.
2. Жуковский, Н. Е. Теоретическая механика в 2 т. Том 1 : учебник для вузов / Н. Е. Жуковский. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 404 с. — (Авторский учебник). — ISBN 978-5-534-03529-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/437736>.
3. Жуковский, Н. Е. Теоретическая механика в 2 т. Том 2 : учебник для вузов / Н. Е. Жуковский. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 411 с. — (Авторский учебник). — ISBN 978-5-534-03531-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/437796>.

#### дополнительная:

1. Журавлев, Е. А. Теоретическая механика. Курс лекций : учебное пособие для вузов / Е. А. Журавлев. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 140 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-10079-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/438783>.
2. Кирпичев, В. Л. Беседы о механике / В. Л. Кирпичев. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 354 с. — (Антология мысли). — ISBN 978-5-534-04497-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/438615>.
3. Козинцева, С. В. Теоретическая механика : учебное пособие / С. В. Козинцева, М. Н. Сусин. — 2-е изд. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 153 с. — ISBN 978-5-4486-0442-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/79816.html>.

#### учебно-методическая:

1. Люкшин, Б. А. Теоретическая механика : методические указания по самостоятельной работе и практическим занятиям для студентов очного обучения всех специальностей / Б. А. Люкшин. — Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2017. — 142 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/72187.html>.


Согласовано:

*21.05.2019*  
Должность сотрудника научной библиотеки

*Чашелва А.Ф.*  
ФИО

*1 24*  
подпись

*1*  
дата

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

**б) программное обеспечение:**

- Операционная система Windows;
- Пакет офисных программ Microsoft Office.

**в) Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы:**

**1. Электронно-библиотечные системы:**

- 1.1. **IPRbooks** [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система/ группа компаний Ай Пи Эр Медиа. - Электрон. дан. - Саратов, [2019]. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>.
- 1.2. **ЮРАЙТ** [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система/ ООО Электронное издательство ЮРАЙТ. - Электрон. дан. – Москва, [2019]. - Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru>.
- 1.3. **Консультант студента** [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система/ ООО Политехресурс. - Электрон. дан. – Москва, [2019]. - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/pages/catalogue.html>.
- 1.4. **Лань** [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система/ ООО ЭБС Лань. - Электрон. дан. – С.-Петербург, [2019]. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com>.
- 1.5. **Znanium.com** [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система/ ООО Знаниум. - Электрон. дан. – Москва, [2019]. - Режим доступа: <http://znanium.com>.

2. **КонсультантПлюс** [Электронный ресурс]: справочная правовая система/ Компания «Консультант Плюс». - Электрон. дан. - Москва: КонсультантПлюс, [2019].

3. **База данных периодических изданий** [Электронный ресурс]: электронные журналы/ ООО ИВИС. - Электрон. дан. - Москва, [2019]. - Режим доступа: <https://dlib.eastview.com/browse/udb/12>.

4. **Национальная электронная библиотека** [Электронный ресурс]: электронная библиотека. - Электрон. дан. – Москва, [2019]. - Режим доступа: <https://нэб.рф>.

5. **Электронная библиотека диссертаций РГБ** [Электронный ресурс]: электронная библиотека/ ФГБУ РГБ. - Электрон. дан. – Москва, [2019]. - Режим доступа: <https://dvs.rsl.ru>.

**6. Федеральные информационно-образовательные порталы:**

6.1. Информационная система Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Режим доступа: <http://window.edu.ru>.

6.2. Федеральный портал Российское образование. Режим доступа: <http://www.edu.ru>.

**7. Образовательные ресурсы УлГУ:**

7.1. Электронная библиотека УлГУ. Режим доступа: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Web>.

7.2. Образовательный портал УлГУ. Режим доступа: <http://edu.ulsu.ru>.

**8. Профессиональные информационные ресурсы:**

8.1. Материалы о менеджменте качества. Режим доступа: <http://quality.eup.ru>.

8.2. Издательство «Стандарты и качество». Режим доступа: <http://www.stq.ru>.


8.3. Европейский фонд качества. Режим доступа: <http://www.eqc.org.ru>.

8.4. Портал о стандартах. Режим доступа: <http://www.standard.ru>.

8.5. Интернет ресурсы ГОСТов. Режим доступа: [GostExpert.ru](http://GostExpert.ru), [gost-load.ru](http://gost-load.ru), [gostinform.ru](http://gostinform.ru), [gosthelp.ru](http://gosthelp.ru), [OpenGost.ru](http://OpenGost.ru), [StandartGOST.ru](http://StandartGOST.ru) и другие.

Согласовано:

*Зам. нач. УИТИ* *Киселева АВ* | *[Подпись]* | \_\_\_\_\_  
 Должность сотрудника УИТИ ФИО Подпись дата

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

## 12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Аудитории для проведения лекций, семинарских занятий, для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций.

Аудитории укомплектованы специализированной мебелью, учебной доской. Аудитории для проведения лекций оборудованы мультимедийным оборудованием для предоставления информации большой аудитории. Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде, электронно-библиотечной системе.

Аудитория -4/109. Аудитория для проведения лекционных, семинарских и практических занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций (специализированная мебель, Wi-Fi с доступом к сети «Интернет», ЭИОС, ЭБС. Информационные стенды. Демонстрационный комплекс группового пользования "Сопrotивление материалов», универсальный учебный комплекс по сопротивлению материалов СМ-1. Демонстрационный комплекс группового пользования "Теория механизмов и машин", комплект моделей «Структурный анализ машин, механизмов и мехатронных устройств ТММ03М», установка для моделирования процесса формoобразования зубьев в станочном зацеплении, установка для динамической балансировки ротора. Демонстрационный комплекс группового пользования "Основы конструирования и детали машин", автоматизированный лабораторный комплекс "Детали машин - передачи", учебные стенды «Редуктор»).

Аудитория -316. Отдел обслуживания научной библиотеки с зоной для самостоятельной работы (аудитория укомплектована ученической мебелью и компьютерной техникой).

## 13. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) могут предлагаться одни из следующих вариантов восприятия информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

– для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;

– для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;

– для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.


В случае необходимости использования в учебном процессе частично/исключительно дистанционных образовательных технологий, организация работы ППС с обучающимися с ОВЗ и инвалидами предусматривается в электронной информационно-образовательной среде с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

Разработчик


  
подпись

доцент Николотов М.Б.

должность ФИО

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

### ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Содержание изменения или ссылка на прилагаемый текст изменения	ФИО заведующего кафедрой, реализующей дисциплину/ выпускающей кафедрой	Подпись	Дата
1.	Провести актуализацию РПД с изменением п. 4.2 и п. 13 в части использования в учебном процессе частично/исключительно дистанционных образовательных технологий	Хусаинов А.Ш.		12.06.2020