

	Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
	федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уральский государственный аграрный университет»
	ФГБОУ ВО Уральский ГАУ
	Рабочая программа учебной дисциплины «Теоретическая механика»
<b>Б1.О.14</b>	Кафедра технологических и транспортных машин

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
учебной дисциплины  
**«Теоретическая механика»**

Специальность  
**23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства»**

Специализация программы  
**«Технические средства агропромышленного комплекса»**

Квалификация  
**Инженер**  
Форма обучения  
**Очная, заочная**

Екатеринбург, 2025

	<i>Должность</i>	<i>Фамилия/ Подпись</i>	<i>Дата № протокола</i>
<b>Разработал:</b>	<i>Доцент</i>	<i>Бердюгина О.В.</i>	
<b>Согласовали:</b>	<i>Руководитель ОП</i>	<i>Александров В.А.</i>	
	<i>Председатель учебно-методической комиссии факультета инженерных технологий</i>	<i>Попова Т.Б.</i>	<i>08.10.2025 г. № 31</i>
<b>Утвердил:</b>	<i>Декан факультета инженерных технологий</i>	<i>Юсупов М.Л.</i>	<i>09.10.2025 г. № 23</i>
<b>Версия: 1.0</b>		КЭ:1	УЭ № _____
			<b>Стр 1 из 37</b>



## СОДЕРЖАНИЕ

### Введение

1. Цели и задачи дисциплины, место дисциплины в структуре образовательной программы
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
3. Объем дисциплины и виды учебной работы
4. Содержание дисциплины
  - 4.1. Модули (разделы) дисциплины и виды занятий
  - 4.2. Содержание модулей (разделов) дисциплин
  - 4.3. Детализация самостоятельной работы
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, в том числе программного обеспечения и информационных справочных систем
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине
12. Особенности обучения студентов с ограниченными возможностями здоровья



## Введение

Основными задачами дисциплины «Теоретическая механика» являются: дать знание студентам основных законов и уравнений механики; научить решать реальные задачи расчета механических систем; научить анализировать полученные результаты используя законы классической механики.

### 1. Цели и задачи дисциплины, место дисциплины в структуре образовательной программы

Целью изучения курса является формирование у студентов способности к логическому мышлению, обучение методам теоретической механики и способности их применения к решению практических задач.

Основными задачами дисциплины являются: дать знание студентам основных законов и уравнений механики; научить решать реальные задачи расчета механических систем; научить анализировать полученные результаты.

Дисциплина Б1.О.14 «Теоретическая механика» относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины».

Траектория формирования компетенций выделяет этапы (курсы) формирования в соответствии с календарным графиком учебного процесса, при этом соблюдается принцип нарастающей сложности.

Основными этапами формирования указанных компетенций при прохождении теоретической механики является последовательное изучение содержательно связанных между собой модулей дисциплины. Изучение статики, кинематики и динамики предполагает овладение студентами необходимыми компетенциями. Результат аттестации студентов на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций студентами и формирует компетенцию для Государственной итоговой аттестации.

Изучение дисциплины «Теоретической механики» основывается на знаниях, полученных студентами при изучении дисциплин «Математика», «Начертательная геометрия и инженерная графика» «Физика».

Полученные знания, умения, навыки используются студентами в процессе изучения таких дисциплин, как «Детали машин и основы конструирования», «Теория механизмов и машин», государственная итоговая аттестация.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-1 - способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей.

Основными задачами дисциплины являются: дать знание студентам основных законов и уравнений механики; научить решать реальные задачи расчета механических систем; научить анализировать полученные результаты.

В результате освоения дисциплины студент должен:

#### Знать:

- основные законы естественнонаучных дисциплин, общеинженерные знания в соответствии с направленностью профессиональной деятельности;
- реакции связей, условий равновесия плоской и пространственной систем сил, теории пар сил; кинематических характеристик точки, частных и общих случаев движения точки и



твёрдого тела; дифференциальных уравнений движения точки; общих теорем динамики; теории удара.

**Уметь:**

- использовать законы и методы теоретической механики как основы описания и расчетов механизмов транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования.

**Владеть:**

- основными законами естественнонаучных дисциплин, общеинженерными знаниями в соответствии с направленностью профессиональной деятельности;

- элементами расчета теоретических схем механизмов транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования.

### 3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц.

Вид учебной работы	Всего часов <b>очное</b>	Очная форма обучения		Всего часов <b>заочное</b>	Заочная форма обучения	
		курс /семестр			курс/семестр	
		2/3	2/4		2/3	2/4
Контактная работа* (всего)	92,6	46,25	46,35	27,6	13,75	13,85
В том числе:						
Лекции	40	20	20	12	6	6
Практические занятия (ПЗ)	40	20	20	12	6	6
Лабораторные работы (ЛР)						
Групповые консультации	12	6	6	3	1,5	1,5
Промежуточная аттестация (зачёт с оценкой)	0,6	0,25	0,35	0,6	0,25	0,35
Контрольная работа						
Самостоятельная работа (всего)	123,4	61,7	61,65	188,4	94,25	94,15
<i>Общая трудоёмкость, час</i>	216	108	108	216	108	108
<i>зач.ед.</i>	6	3	3	6	3	3
Вид промежуточной аттестации	зачёт, экзамен	зачёт	экзамен	зачёт, экзамен	зачёт	экзамен

### 4. Содержание дисциплины

Статика: Сила, система сил, эквивалентность. Связи и их реакции (шарниры, опоры, нити). Условия равновесия твёрдого тела, центр тяжести и центр масс. Плоские и пространственные системы сил. Методы проекций, моментов, определение центра тяжести. Законы трения (скольжения, качения). Условия устойчивости. Статически определимые и неопределимые системы. Решение инженерных задач (механика конструкций, машиностроение). Теоремы о приведении системы сил, принцип отвердевания.

Кинематика: предмет кинематики; векторный способ задания движения точки; естественный способ задания движения точки; понятие об абсолютно твёрдом теле; вращение твёрдого тела вокруг неподвижной оси; плоское движение твёрдого тела и движение плоской фигуры в её плоскости; движение твёрдого тела вокруг неподвижной



точки или сферическое движение; общий случай движения свободного твердого тела; абсолютное и относительное движение точки; сложное движение твердого тела.

Динамика и элементы статики: предмет динамики и статики; законы механики Галилея-Ньютона; задачи динамики; свободные прямолинейные колебания материальной точки; механическая система; масса системы; дифференциальные уравнения движения механической системы; количество движения материальной точки и механической системы; момент количества движения материальной точки; кинетическая энергия материальной точки и механической системы; понятие о силовом поле; система сил; аналитические условия равновесия произвольной системы сил; центр тяжести твердого тела и его координаты; принцип Даламбера для материальной точки; дифференциальные уравнения поступательного движения твердого тела; определение динамических реакций подшипников при вращении твердого тела вокруг неподвижной оси; движение твердого тела вокруг неподвижной точки.

#### 4.1. Модули (разделы) дисциплины и виды занятий

##### 4.1.1. Очная форма обучения

№ п. п	Наименование модуля (раздела) дисциплин	Лекции	Практ. зан.	ГК.	СРС	ПА	Всего часов
1	2	3	4	5	6	7	8
	<b>всего</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>12</b>	<b>123,4</b>	<b>0,6</b>	<b>216</b>
1.	Модуль 1 «Статика»	20	20	6	61,75	0,25	108
2.	Модуль 2 «Кинематика»	10	10	2	21,65		43,65
3.	Модуль 3 «Динамика»	10	10	4	40	0,35	64,35

##### 4.1.2 Заочная форма обучения

№ п. п	Наименование модуля (раздела) дисциплин	Лекции	Практ. зан.	ГК.	СРС	ПА	Всего часов
1	2	3	4	5	6	7	8
	<b>всего</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>3</b>	<b>188,4</b>	<b>0,6</b>	<b>216</b>
1.	Модуль 1 «Статика»	4	4	1	98,75	0,25	108
2.	Модуль 2 «Кинематика»	4	4	1	34,65		43,65
3.	Модуль 3 «Динамика»	4	4	1	55,0	0,35	64,35



## 4.2. Содержание модулей (разделов) дисциплины

№ п.п	Наименование модуля (раздела)	Содержание раздела	Трудоёмкость (час.)	Формируемые Компетенции (ОК, ПК)	Формы контроля*	Технологии интерактивного обучения**
1.	Модуль 1 «Статика»	Статика. Понятие силы, момента силы относительно точки и оси, пары сил. Методы преобразования систем сил. Условия и уравнения равновесия твердых тел под действием различных систем сил Центр тяжести твердого тела и его координаты.	108	ОПК-1	Зачёт ,РГР	изучение теоретического материала дисциплины использованием компьютерных технологий;
2.	Модуль 2 «Кинематика»	Кинематика. Основные кинематические характеристики. Простейшие движения тел. Формулы связи между линейными и угловыми характеристиками движения. Передаточные механизмы. Передаточное отношение механизмов. Сложное движение точки. Теорема скоростей в сложном движении Плоскопараллельное движение. Мгновенный центр скоростей и его нахождение (рисунок) Определение скоростей точек при плоскопараллельном движении. Теорема ускорений при плоскопараллельном движении тела.	43,65	ОПК-1	Зачёт ,РГР	изучение теоретического материала дисциплины использованием компьютерных технологий Обучение на основе опыта, Дискуссия, Опережающая СРС
3.	Модуль 3 «Динамика»	Динамика. Основные понятия динамики. Инерция тел. Момент инерции точки, тела и некоторых однородных тел (стержень, диск, кольцо). Кинетическая энергия точки и системы. Определение кинетической энергии тела. Формула работы постоянной силы. Работа вращательного момента силы. Работа силы тяжести Теорема об изменении кинетической энергии точки и системы со следствиями. Принцип Даламбера для точки и системы. Общее уравнение динамики.	64,35	ОПК-1	Зачёт , экзамен, РГР	Обучение на основе опыта изучение теоретического материала дисциплины использованием компьютерных технологий; Проблемное обучение



### 4.3. Детализация самостоятельной работы

№ п/п 1.	№ модуля (раздела) дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, часы	
			очное	заочно
1	1	Статический расчёт плоских механизмов	61,75	98,75
1.	2	Кинематический расчёт механизмов и машин	21,65	34,65
2.	3	Силовой и динамический расчёт механизмов	40	55,0
3.		Итого	123,4	188,4

### 4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

1. Статика. Руководство к самостоятельной работе студентов

<https://sdo.urgau.ru/mod/url/view.php?id=101657>

2. Кинематика. Руководство к самостоятельной работе студентов по решению задач кинематики.

<https://sdo.urgau.ru/mod/url/view.php?id=101658>

### 6. Фонд оценочных средств для проведения аттестации обучающихся по дисциплине

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины (ФОС) приведены в приложении 1 к рабочей программе

Текущий контроль качества освоения отдельных тем и модулей дисциплины осуществляется на основе рейтинговой системы. Этот контроль проводится в течение семестра и качество усвоения материала (выполнения задания) оценивается в баллах, в соответствии с рейтингом-планом дисциплины.

Зачёт проводится в конце 3 семестра. Экзамен проводится в 4 семестре.

Текущий контроль качества освоения отдельных тем и модулей дисциплины осуществляется на основе рейтинговой системы. Этот контроль проводится в течение семестра и качество усвоения материала (выполнения задания) оценивается в баллах, в соответствии с рейтингом-планом дисциплины.

### Шкала итоговых оценок успеваемости по дисциплинам, завершающимся зачетом

Измерительные средства по контролю знаний студентов, в том числе квалиметрия (балльно-рейтинговая система).

**Шкала оценок по 100-бальной системе на экзамене**

Отлично	86-100
Хорошо	70-85
Удовлетворительно	51-69
Неудовлетворительно	50 и менее баллов
Результат дифференцированного зачета	Критерии
«отлично»	выставляется студенту, который глубоко и осмысленно усвоил в полном объеме программный материал курса теоретической механики, изучил обязательную и дополнительную литературу и умело использует этот материал при ответах, отлично владеет математическим аппаратом теоретической механики и ответил на все вопросы билета в объеме, приведенном ниже (при ответе возможны одна-две неточности, которые студент быстро и легко исправляет после замечания преподавателя).
«хорошо»	выставляется студенту, который полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой курса теоретической механики, изучил обязательную литературу, рекомендованную для каждой специальности по данному курсу, излагает материал грамотным языком, владеет терминологией и символикой теоретической механики, хорошо знает математический аппарат, владеет методологией теоретической механики, ответил на два теоретических вопроса и решил 2-ю и 3-ю задачи (в изложении материала допустимы незначительные пробелы, не искажившие содержания ответа по вопросу)
«удовлетворительно»	заслуживает студент, обнаруживший знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка "удовлетворительно" выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.
«неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который обнаруживает пробелы в знаниях основного программного материала (т.е.



не знает материала, перечисленного в критерии оценки «удовлетворительно»), не решивший ни одной задачи и ответивший только на один теоретический вопрос

Зачет проводится в конце 3 семестра и оценивается по системе: «зачтено», «не зачтено». Измерительные средства по промежуточному контролю знаний студентов представлены в балльно-рейтинговой системе.

#### Рейтинговая система оценки зачета по дисциплине «Теоретическая механика»

Сумма баллов	Оценка	Характеристика
91-100	зачтено	глубокие и всесторонние знания дисциплины и умение творчески выполнять предложенные задания
74-90	зачтено	полные знания дисциплины и умение успешно выполнить предложенные задания
61-73	зачтено	знания дисциплины в объеме, достаточном для продолжения обучения, когда освоены основные понятия и закономерности, и умение в основном выполнить предложенные задания
0-60	не зачтено	значительные пробелы в знании дисциплины, когда не усвоены основные понятия и закономерности, неспособность выполнить предложенные задания

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

#### 7.1. Основная литература

1. Вильке, В. Г. Теоретическая механика : учебник и практикум для вузов / В. Г. Вильке. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 311 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03481-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://biblio-online.ru/bcode/450860>
2. Лукашевич, Н. К. Теоретическая механика : учебник для вузов / Н. К. Лукашевич. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 266 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02524-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://biblio-online.ru/bcode/452428>
3. Лукашевич, Н. К. Теоретическая механика: учебник для вузов / Н. К. Лукашевич. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 266 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02524-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://biblio-online.ru/bcode/452428>

#### 7.2. Дополнительная литература

1. Королев, П. В. Механика, прикладная механика, техническая механика : учебное пособие / П. В. Королев. — Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 279 с. — ISBN 978-5-4497-0243-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/87388.html>
2. Молотников, В. Я. Техническая механика : учебное пособие для вузов / В. Я. Молотников. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 476 с. — ISBN 978-5-8114-7256-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/156926>

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

#### а) Интернет-ресурсы, библиотеки:

- электронные учебно-методические ресурсы (ЭУМР),
- электронный каталог Web ИРБИС;
- электронные библиотечные системы:



- ЭБС «Лань» – Режим доступа: <http://e.lanbook.com>
- ЭБС «Юрайт» - Режим доступа: на <https://urait.ru>
- ЭБС IPRbooks- Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>
- ЭБС «Рукопт» – Режим доступа: <http://lib.rucont.ru>
- система дистанционного обучения на платформе Moodle.

Обучающимся обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных:

- базы данных ФГБНУ «Росинформагротех» <https://rosinformagrotech.ru/>;
- базы данных Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии «Росстандарт» <https://www.gost.ru/opendata>;
- база данных АГРОС Центральной научной сельскохозяйственной библиотеки [http://www.cnsnb.ru/artefact3/ia/ia1.asp?lv=11&un=anonymous&p1=&em=c2R](http://www.cnsnb.ru/artefact3/ia/ia1.asp?lv=11&un=anonymous&p1=&em=c2R;);
- международная информационная система для сельскохозяйственных наук и технологий AGRIS: <http://agris.fao.org/agris-search/index.do>;
- базы данных ФГБУ «Центр Агроаналитики» Минсельхоза России <http://www.specagro.ru/#/>;
- продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных Наций - <http://www.fao.org/home/ru/>;
- база данных Федеральной службы государственной статистики – <https://rosstat.gov.ru/>;
- официальный сайт Министерства сельского хозяйства РФ: <https://mcx.gov.ru/>;
- официальный сайт Министерства агропромышленного комплекса и продовольственного рынка Свердловской области: <https://mcxso.midural.ru/>;
- информационный агропромышленный портал РосАгро: <https://rosagroportal.ru/>;
- информационный портал о сельском хозяйстве РОССЕЛЬХОЗ: <https://xn--e1aelkciia2b7d.xn--p1ai/>;
- центральная научная сельскохозяйственная библиотека: <http://www.cnsnb.ru/>;
- научная электронная библиотека «Киберленинка»: <https://cyberleninka.ru/>;
- федеральный портал Российское образование - <http://www.edu.ru/>;
- главный фермерский портал - <https://fermer.ru/>;
- Российский агропромышленный сервер – Агросервер: <https://agroserver.ru/>;
- экспертно-аналитический центр Агробизнеса: <https://ab-centre.ru/>;
- базы данных информационных ресурсов «Polpred.com» <https://polpred.com/>, «eLIBRARY» <https://www.elibrary.ru/>.

## 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Учебным планом при изучении дисциплины предусмотрены практические занятия, а также самостоятельная работа обучающихся.

Практические занятия проводятся с целью закрепления и более тщательной проработки материала по основным разделам дисциплины.

Чтобы получить необходимое представление о дисциплине и о процессе организации её изучения, целесообразно в первые дни занятий ознакомиться с рабочей программой дисциплины на платформе MOODLE или на сайте университета.

В процессе изучения дисциплины, обучающиеся должны самостоятельно изучить теоретическую часть материала, для чего необходимо ознакомиться с конспектом лекций, литературой, указанной в списке основной и дополнительной литературы.

Основные понятия и определения, используемые в курсе, можно эффективно закрепить, обратившись к тексту глоссария.



Проверить степень овладения дисциплиной помогут вопросы для самопроверки и самоконтроля (вопросы к зачету), ответы на которые позволят студенту систематизировать свои знания, а также тесты, выложенные на платформе MOODLE в фонде оценочных средств по дисциплине.

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

Для формирования основ профессиональных и универсальных компетенций у студентов в процессе изучения дисциплины «Теоретическая механика» применяются традиционные (пассивные) и инновационные (активные) технологии обучения в зависимости от уровня учебных целей с учетом различного сочетания форм организации образовательной деятельности и методов ее активизации с приоритетом на самостоятельную работу обучающихся. Изучение теоретической механики позволяет подготовить обучающихся к использованию законов механики при решении инженерных задачи.

Для успешного овладения дисциплиной используются **следующие информационные технологии обучения:**

- **При проведении лекции широко** используются информационные технологии проведения занятия. Для выполнения расчётов - программный продукт КОМПАС-3D 15.
- **Практические занятия**, направленные на закрепление теоретических знаний и приобретение практических умений путем решения конкретных задач механики и выполнения упражнений по дисциплине, на освоение базовых приемов и решения типовых задач, необходимых для выполнения инженерных расчётов, а также требований при расчётах механики, и на формирование навыков самостоятельной работы под руководством преподавателя. Используются макеты механизмов, индивидуальные задания и различные программные продукты, облегчающие выполнение инженерных расчётов и нахождения характеристик работы механизмов и машин (КОМПАС-3D).
- **Практические занятия**, по дисциплине проводятся в специализированном классе факультета ФИТ, укомплектованном необходимым оборудованием и программным обеспечением.
- **Самостоятельная работа**, направленная на приобретение новых теоретических знаний и практических умений, при выполнении индивидуальных заданий разной степени сложности (решение задач, выполнение индивидуальных заданий, курсовой работы и групповых проектов), а также на приобретение навыков самостоятельной работы с учебной литературой. Самостоятельная работа по теоретическому курсу. Включает работу с источниками основной и дополнительной литературы, ресурсов сети Интернет по изучению и конспектированию материала, вынесенного на самостоятельное освоение.
- **Выполнение расчетно-графических работ.** Расчетно-графические работы охватывают основные разделы курса и позволяет обучающемуся приобрести навыки в применении законов механики в инженерных расчётах.

**В процессе изучения** теоретической механики учебными целями являются первичное восприятие учебной информации о теоретических основах и принципах механики, ее усвоение, запоминание, а также структурирование полученных знаний и



развитие интеллектуальных умений, ориентированных на способы деятельности репродуктивного характера. Посредством использования этих интеллектуальных умений достигаются узнавание ранее усвоенного материала в новых ситуациях, применение абстрактного знания в конкретных ситуациях.

Для достижения этих целей используются в основном традиционные **информативно-развивающие** технологии обучения с учетом различного сочетания **пассивных форм** (лекция, лабораторное занятие, практическое занятие, консультация, самостоятельная работа) и **репродуктивных методов обучения** (повествовательное изложение учебной информации, объяснительно-иллюстративное изложение, чтение информативных текстов) и **лабораторно-практических методов** обучения (упражнение, инструктаж, проектно-организованная работа, организация профессионально-ориентированной учебной работы обучающегося).

#### Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий

Формы Методы	Лекции	Практические/ лабораторные занятия	Тренинг мастер-класс	СРС
IT-методы	+	+	+	+
Работа в команде		+	+	
Поисковый метод		+		+
Исследовательский метод		+/+		+
Мультимедийные презентации	+		+	
Расчетно-поисковый метод	+	+/+		+
Контрольный тест		+		
Расчетно-графические задачи		+		+
Видеофильмы и слайды	+		+	

#### Программное обеспечение

Все расчеты выполняются с применением современных микрокалькуляторов и компьютеров.

Графические представления кинематических схем механизмов, планов скоростей и ускорений, диаграмм перемещения и скорости, сил и т.п. выполняются с применением современных графических пакетов типа КОМПАС-3D, с учетом масштабных коэффициентов и требований, предъявляемых к оформлению чертежей в соответствии с последними ГОСТами и ЕСКД

#### 11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специализированных аудиторий и лабораторий	Перечень оборудования	Программное обеспечение
1	2	3
	<i>Лекционные занятия</i>	
Учебная аудитория для занятий лекционного и	Плакаты разделам статика, кинематика и динамика. Презентации по курсу «Теоретическая механика»	Операционная система Ubuntu 22.04; Пакет офисных



семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	». По проведению практических занятий. Методические указания и программы для расчета статики, кинематики и динамики механизмов на компьютере, программированные материалы для опроса студентов. Пакет презентаций. По проведению лабораторных занятий. Макеты механизмов.	приложений LibreOffice (Writer, Calc, Draw, Base, Impress, Math); Kaspersky Total Security для бизнеса и образования
	<i>Самостоятельная работа</i>	
Интернет-зал: помещение для самостоятельной работы  Читальный зал: помещение для самостоятельной работы	11 персональных компьютеров с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета, столы и стулья на 15 посадочных мест  на 20 посадочных мест, автоматизированные рабочие места на 5 обучающихся с выходом в локальную сеть, сеть Интернет, программное обеспечение общего назначения.	– Операционная система Ubuntu 22.04. Лицензии: <a href="https://ubuntu.com/legal">https://ubuntu.com/legal</a> ; – Пакет офисных приложений LibreOffice (Writer, Calc, Draw, Base, Impress, Math). Лицензии: <a href="https://www.libreoffice.org/about-us/licenses">https://www.libreoffice.org/about-us/licenses</a> ; – Комплексная система антивирусной защиты Kaspersky Total Security для бизнеса - образования. Лицензия (150-249 устройств); – Электронная информационно-образовательная среда Уральского ГАУ <a href="https://urgau.ru/ebs">https://urgau.ru/ebs</a> , включая систему дистанционного обучения на платформе Moodle <a href="https://sdo.urgau.ru/">https://sdo.urgau.ru/</a> ; – Электронно-библиотечная система «Антиплагиат. ВУЗ». Лицензия.

**Программное обеспечение**

Графические представления кинематических схем механизмов, планов скоростей и ускорений, диаграмм перемещения и скорости, сил и т.п. выполняются с применением современных графических пакетов типа, КОМПАС-3D с учётом масштабных коэффициентов и требований, предъявляемых к оформлению чертежей в соответствии с последними ГОСТами и ЕСКД.

Система КОМПАС-3D LT предназначена для использования исключительно в



ознакомительных и учебных целях. Можно выполнять в КОМПАС-3D LT домашние задания, курсовые и дипломные проекты, прочие учебные работы, а также документы для самостоятельного некоммерческого использования. (Свободно распространяемое ПО) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы Консультант+

Особенности обучения студентов с различными нозологиями

Для обучения студентов с нарушением слуха предусмотрены следующие методы обучения:

- объяснительно-иллюстративный метод (лекция, работа с литературой);
- репродуктивный (студенты получают знания в готов виде);
- программированный или частично-поисковый (управление и контроль познавательной деятельности по схеме, образцу).

Для повышения эффективности занятия используются следующие средства обучения:

- учебная, справочная литература, работа с которой позволяет развивать речь, логику, умение обобщать и систематизировать информацию;
- словарь понятий, способствующих формированию и закреплению терминологии;
- структурно-логические схемы, таблицы и графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, активизирующие различные виды памяти;
- раздаточный материал, позволяющий осуществить индивидуальный и дифференцированный подход, разнообразить приемы обучения и контроля;
- технические средства обучения.

Вовремя лекции используются следующие приемы:

- наглядность;
- использование различных форм речи: устной или письменной – в зависимости от навыков, которыми владеют студенты;
- разделение лекционного материала на небольшие логические блоки.

Учитывая специфику обучения слепых и слабовидящих студентов, соблюдаются следующие условия:

- дозирование учебных нагрузок;
- применение специальных форм и методов обучения, оригинальных учебников и наглядных пособий;

Во время проведения занятий происходит частое переключение внимания обучающихся с одного вида деятельности на другой. Также учитываются продолжительность непрерывной зрительной нагрузки для слабовидящих. Учет зрительной работы строго индивидуален.

Искусственная освещенность помещения, в которых занимаются студенты с пониженным зрением, оставляет от 500 до 1000 лк. На занятиях используются настольные лампы.

Формы работы со студентами с нарушениями опорно-двигательного аппарата следующие:

- лекции групповые (проблемная лекция, лекция-презентация, лекция-диалог, лекция с применением дистанционных технологий и привлечением возможностей интернета);
- индивидуальные беседы;
- мониторинг (опрос, анкетирование);

Конкретные виды и формы самостоятельной работы обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов устанавливаются преподавателем самостоятельно. Выбор форм и видов самостоятельной работы обучающихся с ОВЗ и инвалидов осуществляются с учетом их способностей, особенностей восприятия и готовности к освоению учебного материала. При необходимости обучающимся предоставляется дополнительное время для консультаций и выполнения заданий.

## 12. Особенности обучения студентов с ограниченными возможностями здоровья



Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предъявляются особые требования к организации образовательного процесса и выбору методов и форм обучения при изучении данной дисциплины.

Для обучения студентов с нарушением слуха предусмотрены следующие методы обучения:

- объяснительно-иллюстративный метод (лекция, работа с литературой);
- репродуктивный (студенты получают знания в готов виде);
- программированный или частично-поисковый (управление и контроль познавательной деятельности по схеме, образцу).

Для повышения эффективности занятия используются следующие средства обучения:

- учебная, справочная литература, работа с которой позволяет развивать речь, логику, умение обобщать и систематизировать информацию;
- словарь понятий, способствующих формированию и закреплению терминологии;
- структурно-логические схемы, таблицы и графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, активизирующие различные виды памяти;
- раздаточный материал, позволяющий осуществить индивидуальный и дифференцированный подход, разнообразить приемы обучения и контроля;
- технические средства обучения.

Во время лекции используются следующие приемы:

- наглядность;
- использование различных форм речи: устной или письменной – в зависимости от навыков, которыми владеют студенты;
- разделение лекционного материала на небольшие логические блоки.

Учитывая специфику обучения слепых и слабовидящих студентов, соблюдаются следующие условия:

- дозирование учебных нагрузок;
- применение специальных форм и методов обучения, оригинальных учебников и наглядных пособий;

Во время проведения занятий происходит частое переключение внимания обучающихся с одного вида деятельности на другой. Также учитываются продолжительность непрерывной зрительной нагрузки для слабовидящих. Учет зрительной работы строго индивидуален.

Искусственная освещенность помещения, в которых занимаются студенты с пониженным зрением, оставляет от 500 до 1000 лк. На занятиях используются настольные лампы.

Формы работы со студентами с нарушениями опорно-двигательного аппарата следующие:

- лекции групповые (проблемная лекция, лекция-презентация, лекция-диалог, лекция с применением дистанционных технологий и привлечением возможностей интернета);
- индивидуальные беседы;
- мониторинг (опрос, анкетирование).

Конкретные виды и формы самостоятельной работы обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов устанавливаются преподавателем самостоятельно. Выбор форм и видов самостоятельной работы обучающихся с ОВЗ и инвалидов осуществляются с учетом их способностей, особенностей восприятия и готовности к освоению учебного материала. При необходимости обучающимся предоставляется дополнительное время для консультаций и выполнения заданий.



## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

учебной дисциплины  
**«Теоретическая механика»**

Специальность  
**23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства»**

Специализация программы  
**«Технические средства агропромышленного комплекса»**

Квалификация  
**Инженер**

Форма обучения  
**Очная, заочная**

Екатеринбург, 2025

**1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Индекс компетенции	Формулировка	Разделы дисциплины								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
ОПК-1	ОПК-1. Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей	+	+	+	+	+	+	+	+	+

**2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ****2.1. Текущий контроль**

Индекс	Планируемые результаты	Раздел дисциплины	Содержание требования в разрезе разделов дисциплины	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№ задания		
						Пороговый	Базовый уровень	Повышенный
ОПК-1	Знание 1 - - основные понятия, термины и определения общих законов механики; реакции связей, условий равновесия плоской и пространственной системы сил; теории пар сил;	1	Статика. Понятие силы, момента силы относительно точки и оси, пары сил. Методы преобразования систем сил. Условия и уравнения равновесия твердых тел под действием различных систем сил Центр тяжести твердого тела и его координаты.	Лекция самостоятельная работа, раздел курсовой работы тест	Тестирование, раздел в курсовой работе	1.1-6.16		



ОПК -1	Знание 2 кинематических характеристик точки; частных и общих случаев движения точки и твердого тела	2	Кинематика. Основные кинематические характеристики. Простейшие движения тел. Формулы связи между линейными и угловыми характеристиками движения. Передаточные механизмы. Передаточное отношение механизмов. Сложное движение точки. Теорема скоростей в сложном движении Плоскопараллельное движение. Мгновенный центр скоростей и его нахождение Определение скоростей точек при плоскопараллельном движении. Теорема ускорений при плоскопараллельном движении тела .	Лекция самостоятельная работа, раздел курсовой работы тест	Тестирование , раздел курсовой работы	
ОПК -1	Знание 3 дифференциальных уравнений движения точки; общих теорем динамики; теории удара	3	Динамика. Основные понятия динамики. Инерция тел. Момент инерции точки, тела и некоторых однородных тел (стержень, диск, кольцо). Кинетическая энергия точки и системы. Определение кинетической энергии тела. Формула работы постоянной силы. Работа вращательного момента силы. Работа силы тяжести	Лекция самостоятельная работа, раздел курсовой работы тест	Тестирование , раздел курсовой работы	2.1-2.40



			Теорема об изменении кинетической энергии точки и системы со следствиями. Принцип Даламбера для точки и системы. Общее уравнение динамики			
	Умение 1. – использовать законы и методы теоретической механики как основные описания и расчётов механизмов транспортными и транспортно–технологическими машинами и оборудования,	1	освоение основных идей, понятий и методов механики; – умение использовать методы механики при изучении общинженерных дисциплин; – применение методов механики к решению инженерных проблем и задач специальных разделов подготовки и практической деятельности бакалавра	Лекция самостоятельная работа, раздел курсовой работы тест	Тестирование, раздел курсовой работы	3.1-3.9
ОПК -1	Умение 2. – решать инженерные задачи с использованием основных законов механики	2	Статика, кинематика динамика Определение динамических характеристик работы механизмов и машин Условия и уравнения равновесия твердых тел под действием различных систем сил Передаточное отношение механизмов. Принцип Даламбера для точки и системы. Общее уравнение динамики	Лекция самостоятельная работа, раздел курсовой работы тест	Тестирование, раздел курсовой работы	4.1-4.9
ОПК -1	Владение 1 знаниями фундаментальных понятий, законов теорий классической	1	Технические требования к эскизам и чертежам в машиностроении. Выполнение контрольных работ.	Лабораторное занятие	Лабораторная работа	5.1-5.4



	механики, элементами расчёта теоретических и транспортно-технологических машин и оборудования					
ОПК-1	Владение 2 - методикой анализа динамических характеристик механизмов и машин	3	Выполнение расчётных задач в самостоятельной работе	Лекция самостоятельная работа, раздел курсовой работы тест	Тестирование, раздел курсовой работы	6.1-6.16

## 2.2. Промежуточная аттестация

индекс	Планируемые результаты	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№ задания		
				Пороговый уровень	Базовый уровень	Повышенный уровень
ОПК 1	Знание 31,32,33	Лекция, лабораторно-практические занятия, самостоятельная работа	экзамен	Вопрос № 1-17		
	Умение У1, У2, У3	Лекция, лабораторно-практические занятия, самостоятельная работа	экзамен	Задачи раздела - статика - кинематика - динамика		
	Владение В1, В2	Лекция, лабораторно-практические занятия, самостоятельная работа	экзамен	Вопрос № 18-34		



### 2.3 Критерии оценки на Зачете

Уровень	Критерии (дописать критерии в соответствии с компетенциями)
Повышенный уровень	Обучающийся показал прочные знания основных положений учебной дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов расчетов или экспериментов
Базовый уровень	Обучающийся показал прочные знания основных положений учебной дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты расчетов или эксперимента
Пороговый уровень	Обучающийся показал знание основных положений учебной дисциплины, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой

**\*При ответе ниже порогового уровня компетенция (или её часть) считается не сформированной.**

### 2.6 Критерии оценки контрольной работы

Оценка	Критерии
Повышенный уровень	1) полное раскрытие темы; 2) указание точных названий и определений; 3) правильная формулировка понятий и категорий; 4) приведение формул и соответствующей статистики и др.
Базовый уровень	1) недостаточно полное, по мнению преподавателя, раскрытие темы; 2) несущественные ошибки в определении понятий и категорий, формулах, статистических данных и т.п., кардинально не меняющих суть изложения; 3) наличие грамматических и стилист
Пороговый уровень	1) отражение лишь общего направления изложения лекционного материала; 2) наличие достаточного количества несущественных или одной – двух существенных ошибок в определении понятий и категорий, формулах, статистических данных и т.п. 3) наличие грамматических и стилистических ошибок и др.

**\*При ответе ниже порогового уровня компетенция (или её часть) считается не сформированной.**

### 2.7 Критерии оценки собеседования

Оценка	Критерии
Повышенный уровень	выставляется студенту, если он определяет рассматриваемые понятия четко и полно, приводя соответствующие примеры;
Базовый уровень	выставляется студенту, если он допускает отдельные погрешности в ответе;
Пороговый уровень	выставляется студенту, если он обнаруживает пробелы в знаниях основного учебно-программного материала.



**\*При ответе ниже порогового уровня компетенция (или её часть) считается не сформированной.**

### **2.8 Критерии оценки участия студента в активных формах обучения**

Оценка	Критерии
Повышенный уровень	1) полное раскрытие вопроса; 2) указание точных названий и определений; 3) правильная формулировка понятий и категорий; 4) самостоятельность ответа, умение вводить и использовать собственные классификации и квалификации, анализировать и делать собственные выводы по рассматриваемой теме; 5) использование дополнительной литературы и иных материалов и др.
Базовый уровень	1) недостаточно полное, по мнению преподавателя, раскрытие темы; 2) несущественные ошибки в определении понятий, категорий и т.п., кардинально не меняющих суть изложения; 3) использование устаревшей учебной литературы и других источников; 4) неспособность осветить проблематику учебной дисциплины и др.
Пороговый уровень	1) отражение лишь общего направления изложения лекционного материала и материала современных учебников; 2) наличие достаточного количества несущественных или одной-двух существенных ошибок в определении понятий и категорий и т.п.; 3) неспособность осветить проблематику учебной дисциплины и др.

\*Примечание: активные формы обучения - доклады, выступления на семинарах, практических занятиях, круглых столах, решение задач и т.п.

**\*При ответе ниже порогового уровня компетенция (или её часть) считается не сформированной.**

### **2.9. Критерии оценки письменного задания**

Оценка	Критерии
Повышенный уровень	Содержание ответа в целом соответствует теме задания. В ответе отражены все дидактические единицы, предусмотренные заданием. Продемонстрировано знание фактического материала, отсутствуют фактические ошибки. Продемонстрировано уверенное владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины (уместность употребления, аббревиатуры, толкование и т.д.), отсутствуют ошибки в употреблении терминов. Показано умелое использование категорий и терминов дисциплины в их ассоциативной взаимосвязи.
Базовый уровень	1) недостаточно полное, по мнению преподавателя, раскрытие темы; 2) несущественные ошибки в определении понятий, категорий и т.п., кардинально не меняющих суть изложения; 3) использование устаревшей учебной литературы и других источников; 4) неспособность осветить проблематику учебной дисциплины и др.
Пороговый уровень	1) отражение лишь общего направления изложения лекционного материала и материала современных учебников; 2) наличие достаточного количества несущественных или одной-двух существенных ошибок в определении понятий и категорий и т.п.; 3) неспособность осветить проблематику учебной дисциплины и др.

**\*При ответе ниже порогового уровня компетенция (или её часть) считается не сформированной.**

**2.10 Критерии оценки лабораторного занятия**

Оценка	Критерии
Повышенный уровень	Лабораторные задания выполнены в полном объеме, приведен теоретический расчет и обоснование примененных методов и средств
Базовый уровень	Лабораторные задания выполнены в полном объеме, имеются пробелы и неточности в теоретическом расчете или в обоснование примененных методов и средств
Пороговый уровень	Лабораторные задания выполнены в полном объеме, имеются ошибки в теоретическом расчете или в обосновании примененных методов и средств

**\*При ответе ниже порогового уровня компетенция (или её часть) считается не сформированной.**

**2.11 Критерии оценки деловой (ролевой) игры**

Оценка	Критерии
Повышенный уровень	выставляется студенту (как сотруднику проектной группы), если содержание презентации и доклад презентатора от группы полностью раскрывают тему совещания; четко организована работа группы по ответам на вопросы от других проектных групп и аргументирована и аргументирована оценка их презентаций и докладов;
Базовый уровень	выставляется студенту (как сотруднику проектной группы), если содержание презентации и доклад презентатора от группы в целом раскрывают тему совещания; достаточно хорошо организована работа группы по ответам на вопросы от других проектных групп и аргументирована оценка их презентаций и докладов;
Пороговый уровень	выставляется студенту (как сотруднику проектной группы), если содержание презентации и доклад презентатора от группы не в полном объеме раскрывают тему совещания; ответы на вопросы от других проектных групп не точны и поверхностны; нарушается регламент проведения совещания; оценка и аргументация презентаций и докладов других проектных групп не достаточно аргументирована

**\*При ответе ниже порогового уровня компетенция (или её часть) считается не сформированной.**

**2.12 Критерии оценки выполнения заданий в форме реферата**

Оценка	Критерии
Повышенный уровень	Если выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.
Базовый уровень	Основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.
Пороговый	Имеются существенные отступления от требований к реферированию. В



уровень	частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.
---------	--

**\*При ответе ниже порогового уровня компетенция (или её часть) считается не сформированной.**

### 2.13 Критерии оценки эссе

Оценка	Критерии
«зачтено»	Если студентом усвоен основной материал, рассматриваемые в ходе занятий понятия, явления, студент выражает своё мнение четко и полно с приведением примеров, грамотно применяется категория анализа, приводимые доказательства логичны, умело используются приёмы сравнения и обобщения, обосновано интерпретируется.
«не зачтено»	Если у студента отсутствует знание программного материала, при ответе на вопрос возникают ошибки, появляются затруднения при выполнении практической работы.

### 2.14 Критерии оценки тестов

Ступени уровней освоения компетенций	Отличительные признаки	Показатель оценки сформированности компетенции
Пороговый уровень	Обучающийся воспроизводит термины, основные понятия, способен узнавать методы, процедуры, свойства.	Не менее 70% баллов за задания блока 1 и меньше 70% баллов за задания каждого из блоков 2 и 3 или Не менее 70% баллов за задания блока 2 и меньше 70% баллов за задания каждого из блоков 1 и 3 или Не менее 70% баллов за задания блока 3 и меньше 70% баллов за задания каждого из блоков 1 и 2
Базовый уровень	Обучающийся выявляет взаимосвязи, классифицирует, упорядочивает, интерпретирует, применяет законы.	Не менее 70% баллов за задания каждого из блоков 1 и 2 и меньше 70% баллов за задания блока 3 или Не менее 70% баллов за задания каждого из блоков 1 и 3 и меньше 70% баллов за задания блока 2 или Не менее 70% баллов за задания каждого из блоков 2 и 3 и меньше 70% баллов за задания блока 1
Повышенный уровень	Обучающийся анализирует, диагностирует, оценивает, прогнозирует, конструирует.	Не менее 70% баллов за задания каждого из блоков 1, 2 и 3
Компетенция не		Менее 70% баллов за задания



сформирована

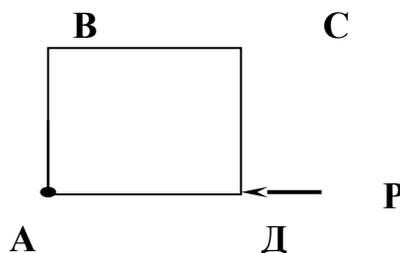
каждого из блоков 1, 2 и 3

**2.15 Допуск к сдаче зачета (экзамена)**

1. Посещение занятий. Допускается один пропуск без предъявления справки.
2. Пропущенные занятия необходимо отработать до зачета.
3. Выполнение домашних заданий.
4. Активное участие в работе на занятиях.
5. Отчет семестровой работы.

**3.ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И КЛЮЧИ (ОТВЕТЫ) К КОНТРОЛЬНЫМ ЗАДАНИЯМ, МАТЕРИАЛАМ, НЕОБХОДИМЫМ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ****3.1 Тесты по дисциплине «Теоретическая механика»**

1. Реакция связи опорной поверхности направлена:
  1. вдоль опорной поверхности;
  2. перпендикулярно опорной поверхности внутрь тела;
  3. перпендикулярно опорной поверхности внутрь поверхности;
  4. под углом к опорной поверхности.
2. Сколько уравнений равновесия необходимо составлять при действии на тело произвольной плоской системы сил?
  1. 6;
  2. 4;
  3. 2;
  4. 3;
3. Проекция силы на ось равна нулю, если:
  1. сила перпендикулярна оси;
  2. сила параллельна оси;
  3. сила расположена под острым углом к оси;
  4. сила расположена под тупым углом к оси;
4. Чему равен момент силы  $\mathbf{P}$  относительно точки  $A$  -  $m_A(P)=?$ , если сила  $P=5\text{H}$ ;  $AB=4\text{м}$ ;  $BC=5\text{м}$ .



1. 25H·м;
2. 20 H·м;
3. 15 H·м;
4. 0



5. Реакция гибкой связи (нити, троса, ремня) направлена:
1. вдоль нити к точке подвеса;
  2. вдоль нити от точки подвеса;
  3. перпендикулярно нити.
6. Сколько уравнений равновесия необходимо составлять при действии на тело произвольной пространственной системы сил?
1. 6;            2. 4;            3. 2;            4. 3;
7. Статически неопределимой системой называется система, в которой:
1. неизвестных величин меньше, чем уравнений равновесия;
  2. количество неизвестных величин равно количеству уравнений равновесия;
  3. неизвестных величин больше, чем уравнений равновесия;
8. Коэффициент трения - это величина:
1. имеющая размерность;
  2. безразмерная;
  3. векторная.
9. Вектор скорости точки при криволинейном движении направлен:
1. перпендикулярно радиусу кривизны траектории;
  2. параллельно радиусу кривизны траектории;
  3. под углом  $60^\circ$  к радиусу кривизны траектории;
10. Нормальное ускорение точки направлено:
1. вдоль скорости;
  2. по радиусу кривизны траектории от её центра к точке;
  3. перпендикулярно радиусу кривизны траектории;
  4. по радиусу кривизны траектории от точки к центру.
11. Задан закон движения точки при криволинейном движении  $S = 2t^2 + 5t, \text{ м}$ .  
Определить тангенциальное (касательное) ускорение точки при  $t = 1$  сек.
1.  $4 \text{ м/сек}^2$ ;            2.  $9 \text{ м/сек}^2$ ;            3.  $5 \text{ м/сек}^2$ ;            4.  $8 \text{ м/сек}^2$ ;
12. Точка при движении имеет нормальное ускорение  $a^n = 0$  и тангенциальное ускорение  $a^t = 4 \text{ м/сек}^2$ . Данная точка движется:
1. равномерно прямолинейно;
  2. равномерно по кривой;
  3. ускоренно по кривой;
  4. ускоренно прямолинейно.
13. Относительным движением точки в сложном движении называется:
1. движение точки в подвижной системе координат;
  2. движение точки относительно неподвижной системы координат;
  3. движение подвижной системы координат относительно неподвижной системы координат;
14. Твёрдое тело вращается вокруг неподвижной оси по закону  $\varphi = (4 + \sqrt{3})^t - 7t$ . В момент времени  $t = 1$  сек тело будет вращаться .....



1. ускоренно;
  2. замедленно;
  3. равнозамедленно;
  4. равномерно.
15. Тело вращается равномерно вокруг оси с угловой скоростью  $\omega = 6 \text{ с}^{-1}$ . За время  $t = 2 \text{ сек}$  тело повернется на угол.....
1. 12 рад;
  2.  $360^\circ$ ;
  3. 3 рад;
  4.  $120^\circ$ .
16. Шкив радиуса  $R = 0,1 \text{ м}$  вращается вокруг неподвижной оси по закону  $\varphi = 2 + 2t^2 \text{ рад}$ . В момент времени  $t = 1 \text{ сек}$  нормальное ускорение точки на ободе шкива равно.....
1.  $20 \text{ м/сек}^2$ ;
  2.  $1,6 \text{ м/сек}^2$ ;
  3.  $0,4 \text{ м/сек}^2$ ;
  4.  $4 \text{ м/сек}^2$ ;
17. В ремённой передаче ведущий шкив радиуса  $R_1 = 0,2 \text{ м}$  вращается с угловой скоростью  $\omega_1 = 2 \text{ с}^{-1}$ . Радиус ведомого шкива  $R_2 = 0,1 \text{ м}$ . Ведомый шкив имеет угловую скорость вращения  $\omega_2$  равную  
.... 1.  $1 \text{ с}^{-1}$ ;                      2.  $2 \text{ с}^{-1}$ ;                      3.  $3 \text{ с}^{-1}$ ;                      4.  $4 \text{ с}^{-1}$ ;
18. Мгновенный центр скоростей у колеса, катящегося без проскальзывания, лежит.....
1. в точке соприкосновения колеса с дорогой;
  2. в центре колеса;
  3. в верхней точке обода колеса;
  4. под углом  $45^\circ$  к дороге.
19. Колесо трактора,двигающегося по дороге, совершает.....
1. поступательное прямолинейное движение;
  2. плоское движение;
  3. вращательное движение;
  4. поступательное криволинейное движение.
20. Тело массой  $m = 4 \text{ кг}$  движется по горизонтальной прямой с ускорением  $a = 0,3t \text{ м/сек}^2$ . Модуль силы, действующей на точку в направлении её движения в момент времени  $t = 3 \text{ сек}$  равен....
1. 1,2 н;
  2. 3,6 н;
  3. 12 н;
  4. 0,9 н.
21. Материальная точка массой  $m = 0,5 \text{ кг}$  движется по прямой с ускорением  $a = 5 \text{ м/сек}^2$ . Определить модуль импульса равнодействующей всех сил за первые 2 сек.



1.  $5 \text{ м/сек}^2$ ;
2.  $1 \text{ м/сек}^2$ ;
3.  $10 \text{ м/сек}^2$ ;
4.  $0,25 \text{ м/сек}^2$ ;

22. Неоднородное тело массой  $m=4\text{кг}$  вращается вокруг неподвижной оси. Момент инерции тела относительно этой оси и  $I=0,16\text{кг}\cdot\text{м}^2$ . Радиус инерции данного тела равен.....

1.  $0,4\text{м}$
2.  $1\text{м}$
3.  $0,5\text{м}$
4.  $0,2\text{м}$

23. Данное дифференциальное уравнение

$$\ddot{x} + k^2 x = 0$$

Является уравнением....

1. свободных колебаний без учёта сил сопротивления;
2. вынужденных колебаний с учетом сил сопротивления;
3. свободных колебаний с учётом сил сопротивления;
4. вынужденных колебаний без учета сил сопротивления;

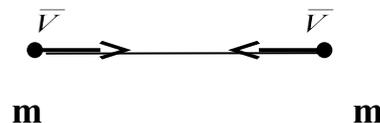
24. Материальная точка движется под действием известной силы. Из перечисленных характеристик движущейся точки

- A. Масса
- B. скорость
- C. ускорение
- D. Сила

Для определения кинетической энергии точки необходимы....

1. A, C и D;
2. A и D;
3. A и C;
4. A и B.

25. Система состоит из двух материальных точек, каждая из которых обладает массой  $m$  и скоростью  $V$ .



Модуль количества движения данной системы равен.....

1. 0;
2.  $2mV$ ;
3.  $mV$ ;
4.  $4mV$ .

26. Формула кинетической энергии тела при плоскопараллельном движении имеет вид

1.  $\frac{m \cdot V^2}{2}$



$$2. \frac{m \cdot V_c^2}{2} + \frac{J \cdot \omega^2}{2}$$

$$3. \frac{J \cdot \omega^2}{2}$$

27. Работа постоянной силы отрицательна, если...

1. сила перпендикулярна перемещению тела;
2. сила параллельна перемещению тела;
3. сила расположена под острым углом к перемещению тела;
4. сила расположена под тупым углом к перемещению тела;

28. Тело движется по наклонной поверхности под действием силы тяжести  $G$ .

При расчете работы силы тяжести необходимо использовать

1. только вертикальное перемещение;
2. только горизонтальное перемещение;
3. полное перемещение по наклонной поверхности.

29. Машина с прицепом движется по дороге, со скоростью 2 м/сек. Масса машины  $m_1=2000$  кг, масса прицепа  $m_2=1000$  кг. Кинетическая энергия данной системы равна...

1. 3000дж;
2. 6000дж;
3. 1000дж;
4. 5000дж.

30. При вращательном движении тела его необходимо останавливать по принципу Даламбера

1. силой инерции;
2. моментом силы инерции;
3. силой инерции и моментом силы инерции;

### 3.1. Контрольные вопросы к экзамену

1. Кинематика точки. Способы задания движения точки.
2. Определение скоростей и ускорений точек при различных способах задания движения точки.
3. Поступательное и вращательное движение твердого тела.
4. Сложное движение точки. Определение скоростей точек в сложном движении и теорема сложения ускорений при переносном поступательном движении.
5. Плоское движение твердого тела. Мгновенный центр скоростей.
6. Теорема сложения скоростей в плоском движении. Определение скоростей точек плоской фигуры.
7. Динамика. Основные понятия и определения. 1-ая и 2-ая задачи динамики.
8. Механическая система. Центр масс.
9. Момент инерции твердого тела. Теорема Гюйгенса.
10. Теорема о движении центра масс. Закон сохранения движения центра масс.
11. Количество движения точки и системы: теорема об изменении количества движения.
12. Закон сохранения количества движения.
13. Работа силы. Работа различных сил. Мощность.
14. Кинетическая энергия. Определение кинетической энергии тела при различных движениях.



15. Теорема об изменении кинетической энергии точки и системы.
16. Принцип Даламбера для точки и системы.
17. Приведённые силы и моменты сил инерции.
18. Дифференциальные уравнения поступательного, вращательного, плоского движения.
19. Связи и их классификация.
20. Принцип возможных перемещений.
21. Общее уравнение динамики.

**Критерии оценки на экзамене**

Уровень	Критерии
Повышенный уровень	Обучающийся показал прочные знания основных положений учебной дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов расчетов или экспериментов
Базовый уровень	Обучающийся показал прочные знания основных положений учебной дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты расчетов или эксперимента
Пороговый уровень	Обучающийся показал знание основных положений учебной дисциплины, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой

*\*При ответе ниже порогового уровня компетенция (или её часть) считается не сформированной.*

Вопросы к самостоятельной работе содержатся:

1. Учебное пособие по теоретической механике «РУКОВОДСТВО К САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ СТУДЕНТОВ ПО РАЗДЕЛУ СТАТИКА» для студентов направления направление подготовки 35.03.06 "Агроинженерия", Екатеринбург, Уральский ГАУ, 2019 – 36с.
2. Учебное пособие по теоретической механике «РУКОВОДСТВО К САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ СТУДЕНТОВ ПО РАЗДЕЛУ КИНЕМАТИКА» для студентов направления направление подготовки 35.03.06 "Агроинженерия", Екатеринбург, Уральский ГАУ, 2019 – 40с.

**3.3 Темы рефератов**

1. Три направления развития в теоретической механике античного мира. (Тему рассмотреть с изложением динамической и кинетической концепций в трудах древнегреческих учёных).
2. Учение о движении Аристотеля.
3. Начало кинематического направления в статике.
4. Геометрическое направление Архимеда в статике.
5. Архимед — основатель теоретической гидростатики.
6. Кинематические теории движения планет в древнем мире.



7. Николай Коперник и его Гелиоцентрическая система Мира.
8. Открытие законов движения планет.
9. Галилео Галилей — один из основоположников классической механики
10. Вклад Х.Гюйгенса в разработку динамики твёрдого тела.
11. История открытия И.Ньютоном закона тяготения.
12. И.Ньютон — основоположник классической механики.
13. Определения И.Ньютоном абсолютного времени, пространства, массы и силы.
14. Л.Эйлер и его «Механика или наука о движении, изложенная аналитическим методом».
15. Л.Эйлер — основоположник кинематики.
16. Формулировка Л.Эйлера принципа наименьшего действия.
17. Основы динамики твёрдого тела в работах Л.Эйлера.
18. Ж.Л.Даламбер и его «Трактат о динамике»
19. Работы Ж.Л.Даламбера по небесной механике.
20. « Аналитическая механика» Ж. Лагранжа.
21. Принцип виртуальных скоростей Ж. Лагранжа.
22. Уравнения Лагранжа первого и второго рода.
23. Принцип наименьшего действия Лагранжа.

### ***Критерии оценки выполнения заданий в форме реферата***

Оценка	Критерии
Повышенный уровень	Если выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.
Базовый уровень	Основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.
Пороговый уровень	Имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.

***\*При ответе ниже порогового уровня компетенция (или её часть) считается не сформированной.***

#### **3.4 Задания для домашней работы (решение задач)**

Задачи по следующим разделам и темам дисциплины:

«Статический, кинематический и динамический расчёт плоских механизмов» состоит из трёх разделов:

- Статический расчет плоских и пространственных конструкций и механизмов;
- Кинематический расчет плоских механизмов;
- Динамический и кинетостатический расчет механизмов.



Раздел «статический расчет плоских и пространственных конструкций и механизмов» состоит из 2-х задач. В данном разделе курсовой работы студент использует знания и методы, полученные им при изучении раздела теоретической механики – СТАТИКА.

- С-1. – Определение реакций связей твердого тела;

Раздел «Кинематический расчет плоских механизмов» дает возможность студентам глубже изучить кинематический анализ работы плоских механизмов и различных видов движений тел. В данном разделе курсовой работы студент использует знания и методы, полученные им при изучении раздела теоретической механики – КИНЕМАТИКА. Раздел включает 3 задачи:

- К-1. Определение скоростей и ускорений точек твердого тела при поступательном и вращательном движениях;

- К-2. Кинематический анализ плоского механизма;

Задача К-1 включает нахождение уравнений движения тел при поступательном и вращательном движениях и кинематических характеристик движения тел.

Задача К-2 дает возможность изучения работы плоских механизмов, включающих звенья, совершающие плоскопараллельное движение. В задаче необходимо применять несколько методов нахождения скоростей точек при плоском движении тела.

Раздел «Динамический и кинетостатический расчет механизмов». В данном разделе курсовой работы студент использует знания и методы, полученные им при изучении раздела теоретической механики – ДИНАМИКА. Раздел состоит из одной задачи Д.1. «Применение теоремы об изменении кинетической энергии к изучению движения механической системы»;

Задача Д.1 дает возможность научиться определять кинематические характеристики движения тел механизмов с помощью теоремы об изменении кинетической энергии механической системы тел.

### Критерии оценки

Уровень	Критерии
Повышенный уровень	в логических рассуждениях и решении нет ошибок, задача решена рациональным способом;
Базовый уровень	в логических рассуждениях и решении нет существенных ошибок, но задача решена нерациональным способом, либо допущено не более двух несущественных ошибок
Пороговый уровень	в логических рассуждениях нет существенных ошибок, но допущена существенная ошибка в математических расчётах

***\*При ответе ниже порогового уровня компетенция (или её часть) считается не сформированной.***

### 3.6. Вопросы для устного опроса

1. Кинематика точки. Способы задания движения точки.
2. Определение скоростей и ускорений точек при различных способах задания движения точки.
3. Поступательное и вращательное движение твердого тела.
4. Сложное движение точки. Определение скоростей точек в сложном движении и теорема сложения ускорений при переносном поступательном движении.
5. Плоское движение твердого тела. Мгновенный центр скоростей.



6. Теорема сложения скоростей в плоском движении. Определение скоростей точек плоской фигуры.
7. Динамика. Основные понятия и определения. 1-ая и 2-ая задачи динамики.
8. Механическая система. Центр масс.
9. Момент инерции твердого тела. Теорема Гюйгенса.
10. Теорема о движении центра масс. Закон сохранения движения центра масс.
11. Количество движения точки и системы: теорема об изменении количества движения.
12. Закон сохранения количества движения.
13. Работа силы. Работа различных сил. Мощность.
14. Кинетическая энергия. Определение кинетической энергии тела при различных движениях.
15. Теорема об изменении кинетической энергии точки и системы.
16. Принцип Даламбера для точки и системы.
17. Приведённые силы и моменты сил инерции.
18. Дифференциальные уравнения поступательного, вращательного, плоского движения.
19. Связи и их классификация.
20. Принцип возможных перемещений.
21. Общее уравнение динамики.

### 3.6. Критерии оценки устного опроса

Оценка	Критерии оценки
Повышенный уровень	Выставляется, если обучающийся раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой, изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности, точно используя терминологию данного предмета как учебной дисциплины; отвечал самостоятельно без наводящих вопросов преподавателя. Возможны одна, две неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые обучающийся легко исправил по замечанию преподавателя.
Базовый уровень	Выставляется, если ответ обучающегося удовлетворяет в основном требованиям на отметку «повышенный», но при этом имеет место один из недостатков: допущены одна - две неточности при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию преподавателя; допущены ошибка или более двух неточностей при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленные по замечанию преподавателя.
Пороговый уровень	Выставляется в следующих случаях: неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, неточности в решении ситуационных задач, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала, определенного учебной программой дисциплины.

*\*При ответе ниже порогового уровня компетенция (или её часть) считается не сформированной*

**Шкала оценивания уровня сформированности компетенции**

Планируемые результаты	Уровень освоения компетенции		
	Пороговый уровень (удовлетворительно)	Базовый уровень (хорошо)	Повышенный уровень (отлично)
знать	Знает основные методики решения инженерных задач с использованием основных законов механики	Знает методики решения инженерных задач с использованием основных законов механики.	Знает систему решения инженерных задач с использованием основных законов механики
уметь	Умеет с незначительными ошибками решать основные инженерные задачи с использованием основных законов механики.	Умеет самостоятельно применять основные законы механики для решения инженерных задач.	Умеет системно, технически грамотно применять основные законы механики для решения инженерных задач.
владеть	Не систематическое владение навыками решения основных инженерных задач с использованием основных законов механики.	Владение основными навыками решения инженерных задач с использованием основных законов механики.	Успешное и систематическое владение навыками решения инженерных задач с использованием основных законов механики.

**4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Оценка знаний, умений, навыков, характеризующая этапы формирования компетенций проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

Контроль текущей успеваемости обучающихся – текущая аттестация – проводится в ходе семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний; формирования у них умений и навыков; своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по ее корректировке; совершенствованию методики обучения; организации учебной работы и оказания обучающимся индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- на занятиях (опрос, тестирования, круглый стол, решение задач, творческие задания, деловая игра);
- по результатам выполнения индивидуальных заданий;
- по результатам проверки качества конспектов лекций и иных материалов;



▪ по результатам отчета обучающихся в ходе индивидуальной консультации преподавателя, проводимой в часы самоподготовки, по имеющимся задолженностям.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится с целью выявления соответствия уровня теоретических знаний, практических умений и навыков по дисциплине требованиям ФГОС ВО в форме предусмотренной учебным планом.

Промежуточная аттестация проводится после завершения изучения дисциплины в объеме рабочей учебной программы. Форма определяется кафедрой (устный – по билетам, либо путем собеседования по вопросам; письменная работа, тестирование и др.). Оценка по результатам Зачета – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» (оценка по результатам зачета – «зачтено» или «не зачтено»).

Каждая компетенция (или ее часть) проверяется теоретическими вопросами, позволяющими оценить уровень освоения обучающимися знаний и практическими заданиями, выявляющими степень сформированности умений и навыков.

Процедура оценивания компетенций обучающихся основана на следующих стандартах:

1. Периодичность проведения оценки (на каждом занятии).
2. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и обучающимися группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекса мер по устранению недостатков.
3. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.
4. Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию их уровней сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание.

### Критерии оценивания компетенций

Показатель оценивания компетенций	Критерии оценивания компетенций			
	Компетенция не сформирована	пороговый «удовлетворительно»	базовый «хорошо»	Повышенный «отлично»
<b>знать</b>	Студент демонстрирует отсутствие основополагающих знаний	Студент демонстрирует знание-знакомство, знание-копию: узнает объекты, явления и понятия, находит в них различия, проявляет знание источников получения информации, может осуществлять самостоятельно репродуктивные действия над знаниями путем самостоятельного воспроизведения и применения информации.	Студент демонстрирует аналитические знания: уверенно воспроизводит и понимает полученные знания, относит их к той или иной классификационной группе, самостоятельно систематизирует их, устанавливает взаимосвязи между ними, продуктивно применяет в знакомых ситуациях.	Студент может самостоятельно извлекать новые знания из окружающего мира, творчески их использовать для принятия решений в новых и нестандартных ситуациях.
<b>уметь</b>	Студент не выполняет действия даже по инструкциям предписанным преподавателем	Студент умеет корректно выполнять предписанные действия по инструкции, алгоритму в известной ситуации, самостоятельно	Студент умеет самостоятельно выполнять действия по решению нестандартных задач, требующих выбора на основе	Студент умеет самостоятельно выполнять действия, связанные с решением исследовательских



		выполняет действия по решению типовых задач, требующих выбора из числа известных методов, в предсказуемо изменяющейся ситуации	комбинации известных методов, в непредсказуемо изменяющейся ситуации	задач, демонстрирует творческое использование умений
<b>владеть</b>	Студент не готов осуществлять практическую деятельность	Студент демонстрирует решение практических задач под руководством	Студент демонстрирует навыки самостоятельного решения усложненных задач на основе приобретенных знаний и умений с их применением в нетипичных ситуациях	Студент может самостоятельно осуществлять деятельность при решении сложных задач, требующих самостоятельного анализа ситуации и ее изменений

### Описание шкал оценивания

Уровень освоения компетенций	Шкалы оценивания	
Повышенный	«отлично» (91-100 баллов)	«зачтено»
Базовый	«хорошо» (74-90 баллов)	
Пороговый	«удовлетворительно» (61-73 баллов)	