

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Брянский государственный аграрный университет»



**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе  
и цифровизации

\_\_\_\_\_ А.В. Кубышкина  
«18» мая 2023 г.

**Механика. Теория механизмов и машин**

(Наименование дисциплины)

рабочая программа дисциплины

Закреплена за кафедрой **технических систем в агробизнесе,  
природообустройстве и дорожном строительстве**

Направление подготовки 35.03.06 Агроинженерия

Профиль (направленность) Технологическое оборудование для хранения и  
переработки сельскохозяйственной продукции

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения очная, заочная

Общая трудоёмкость **4 з.е.**

Часов по учебному плану **144**

Программу составил(и):

к.т.н., доцент Лабух В.М.

  
\_\_\_\_\_ *подпись*

Рецензент:

заместитель генерального директора  
ООО «ППК «ВРЕМЯ ЕСТЬ» Газин А.Д.

  
\_\_\_\_\_ *подпись*

Рабочая программа дисциплины **«Механика. Теория механизмов и машин»** разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, утвержденным Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 23 августа 2017 года № 813.

Составлена на основании учебных планов 2023 года набора направления подготовки 35.03.06 Агроинженерия профиль (направленность) Технологическое оборудование для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции, утвержденных Учёным советом университета от 18 мая 2023 г. протокол № 10.

Рабочая программа одобрена на расширенном заседании кафедры технологического оборудования животноводства и перерабатывающих производств, протокол № 10 от 18 мая 2023 г.

Заведующий кафедрой, к.э.н., доцент Исаев Х.М.

  
\_\_\_\_\_

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Целью дисциплины является анализ и синтез механизмов и их систем, разработка общих методов исследования, структуры, геометрии, кинематики и динамики типовых механизмов.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Блок ОПОП ВО: Б1.О.25.02

2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Для освоения дисциплины обучающийся должен знать такие дисциплины как математика, информатика, физика, инженерная графика, материаловедение, технология конструкционных материалов, теоретическая механика.

2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Детали машин; Основы расчета и конструирования машин и аппаратов перерабатывающих производств; Монтаж, эксплуатация и ремонт технологического оборудования.

## 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Достижения планируемых результатов обучения, соотнесенных с общими целями и задачами ОПОП, является целью освоения дисциплины.

Освоение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

Компетенция (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Результаты обучения
Общепрофессиональные компетенции:		
ОПК-1 - Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий;	ОПК-1.2. Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии.  ОПК-1.3. Применяет информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области агроинженерии	<b>Знать:</b> способы и средства решения типовых задач механики. <b>Уметь:</b> применять основные законы математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии. <b>Владеть:</b> методами решения типовых задач механики машин.  <b>Знать:</b> информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач <b>Уметь:</b> применять информационно-коммуникационные технологии. <b>Владеть:</b> навыками решения типовых задач с использованием информационных технологий

**Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы:** в соответствии с учебным планом и планируемыми результатами освоения ОПОП.

#### 4. Распределение часов дисциплины по семестрам (очная форма обучения)

Вид занятий	1		2		3		4		5		6		7		8		Итого	
	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД
Лекции					16	16											16	16
Лабораторные					16	16											16	16
Практические					16	16											16	16
КСР					2	2											2	2
Консультация перед экзаменом					1	1											1	1
Прием экзамена					0,25	0,25											0,25	0,25
Контактная работа обучающихся с преподавателем (аудиторная)					51,25	51,25											51,25	51,25
Сам. работа					76	76											76	76
Контроль					16,75	16,75											16,75	16,75
Итого					144	144											144	144

#### Распределение часов дисциплины по семестрам (заочная форма обучения)

Вид занятий	1		2		3		4		5		6		7		8		Итого	
	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД
Лекции					2	2											2	2
Лабораторные					2	2											2	2
Практические					2	2											2	2
КСР																		
Консультация перед экзаменом					1	1											1	1
Прием экзамена					0,25	0,25											0,25	0,25
Контактная работа обучающихся с преподавателем (аудиторная)					7,25	7,25											7,25	7,25
Сам. работа					130	130											130	130
Контроль					6,75	6,75											6,75	6,75
Итого					144	144											144	144

#### СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (очная форма обучения)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Се-местр	Ча-сов	Компетенции
<b>Раздел 1. Структурный анализ механизмов</b>				
1.1	Основные понятия и определения. Основы строения механизмов и машин. /Лек/	3	2	ОПК-1.2, ОПК-1.3
1.2	Классификация механизмов и их структурный анализ. /Лек/	3	2	ОПК-1.2, ОПК-1.3
1.3	Структурный анализ механизмов. /Лаб/	3	2	ОПК-1.2, ОПК-1.3
1.4	Структурный анализ. /Пр/	3	2	ОПК-1.2, ОПК-1.3
1.5	Метрический синтез плоских рычажных механизмов. /Пр/	3	2	ОПК-1.2, ОПК-1.3

1.6	Синтез плоских механизмов. /Лаб/	3	2	ОПК-1.2, ОПК-1.3
1.7	Структурный анализ и синтез плоских рычажных механизмов. /Ср/	3	8	ОПК-1.2, ОПК-1.3
<b>Раздел 2. Кинематический анализ механизмов</b>				
2.1	Задачи и методы кинематического анализа. Графический метод. /Лек/	3	2	ОПК-1.2, ОПК-1.3
2.2	Графоаналитический метод кинематического анализа. Построение планов скоростей и ускорений. /Лек/	3	2	ОПК-1.2, ОПК-1.3
2.3	Построение планов скоростей. /Пр/	3	2	ОПК-1.2, ОПК-1.3
2.4	Построение планов скоростей для структурных групп 2 класса. /Лаб/	3	2	ОПК-1.2, ОПК-1.3
2.5	Построение планов ускорений для структурных групп 2 класса. /Лаб/	3	2	ОПК-1.2, ОПК-1.3
2.6	Построение планов ускорений. /Пр/	3	2	ОПК-1.2, ОПК-1.3
2.7	Построение планов скоростей и ускорений для структурных групп 2 класса. /Ср/	3	29	ОПК-1.2, ОПК-1.3
<b>Раздел 3. Динамический анализ механизмов</b>				
3.1	Кинестатика механизмов. Определение реакций в кинематических парах структурных групп. /Лек/	3	2	ОПК-1.2, ОПК-1.3
3.2	Определение реакций в кинематических парах структурных групп второго класса 1го и 2го вида. /Лаб/	3	2	ОПК-1.2, ОПК-1.3
3.3	Силовой расчет начального звена. Рычаг Жуковского. /Лек/	3	1	ОПК-1.2, ОПК-1.3
3.4	Построение планов сил. /Лаб/	3	2	ОПК-1.2, ОПК-1.3
3.5	Уравнение движения машины. Приведение сил и масс. /Лек/	3	1	ОПК-1.2, ОПК-1.3
3.6	Силовой расчет механизма. /Пр/	3	4	ОПК-1.2, ОПК-1.3
3.7	Динамическая балансировка ротора. /Лаб/	3	2	ОПК-1.2, ОПК-1.3
3.8	Силовой расчет механизма второго класса. /Ср/	3	39	ОПК-1.2, ОПК-1.3
<b>Раздел 4. Кулачковые механизмы</b>				
4.1	Классификация. Основные параметры. Кинематический анализ. /Лек/	3	2	ОПК-1.2, ОПК-1.3
4.2	Синтез кулачковых механизмов. /Пр/	3	2	ОПК-1.2, ОПК-1.3
<b>Раздел 5. Механизмы составленные из зубчатых колес</b>				
5.1	Общие сведения о зубчатых передачах.. Элементы зубчатой передачи. Кинематика зубчатых передач. /Лек/	3	2	ОПК-1.2, ОПК-1.3
5.2	Кинематические исследования зубчатых передач. /Пр/	3	2	ОПК-1.2, ОПК-1.3
5.3	Профилирование зубьев колес. /Лаб/	3	2	ОПК-1.2, ОПК-1.3
	Контроль /К/	3	16,75	ОПК-1.2, ОПК-1.3
	Консультация перед экзаменом/К/	3	1	ОПК-1.2, ОПК-1.3
	Контактная работа при приеме экзамена/К/	3	0,25	ОПК-1.2, ОПК-1.3

### СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (заочная форма обучения)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Часов	Компетенции
<b>Раздел 1. Структурный анализ механизмов</b>				
1.1	Основные понятия и определения. Основы строения механизмов и машин. /Лек/	2	1	ОПК-1.2, ОПК-1.3
1.2	Классификация механизмов и их структурный анализ. /Лек/	2	1	ОПК-1.2, ОПК-1.3
1.3	Структурный анализ и синтез плоских рычажных механизмов. /Ср/	2	20	ОПК-1.2, ОПК-1.3
<b>Раздел 2. Кинематический анализ механизмов</b>				

2.1	Построение планов скоростей. /Пр/	3	0,5	ОПК-1.2, ОПК-1.3
2.2	Построение планов скоростей для структурных групп 2 класса. /Лаб/	3	1	ОПК-1.2, ОПК-1.3
2.3	Построение планов ускорений для структурных групп 2 класса. /Лаб/	3	1	ОПК-1.2, ОПК-1.3
2.4	Построение планов ускорений. /Пр/	3	0,5	ОПК-1.2, ОПК-1.3
2.5	Построение планов скоростей и ускорений для структурных групп 2 класса. /Ср/	3	20	ОПК-1.2, ОПК-1.3
<b>Раздел 3. Динамический анализ механизмов</b>				
3.1	Силовой расчет механизма. /Пр/	3	1	ОПК-1.2, ОПК-1.3
3.2	Силовой расчет механизма второго класса. /Ср/	3	20	ОПК-1.2, ОПК-1.3
<b>Раздел 4. Кулачковые механизмы</b>				
4.1	Классификация. Основные параметры. Кинематический анализ. /Ср/	3	10	ОПК-1.2, ОПК-1.3
4.2	Синтез кулачковых механизмов. /Ср/	3	10	ОПК-1.2, ОПК-1.3
<b>Раздел 5. Механизмы составленные из зубчатых колес</b>				
5.1	Общие сведения о зубчатых передачах. Элементы зубчатой передачи. Кинематика зубчатых передач. /Ср/	3	20	ОПК-1.2, ОПК-1.3
5.2	Кинематические исследования зубчатых передач. /Ср/	3	30	ОПК-1.2, ОПК-1.3
	Контроль /К/	3	6,7 5	ОПК-1.2, ОПК-1.3
	Консультация перед экзаменом/К/	3	1	ОПК-1.2, ОПК-1.3
	Контактная работа при приеме экзамена/К/	3	0,2 5	ОПК-1.2, ОПК-1.3

Реализация программы предполагает использование традиционной, активной и интерактивной форм обучения на лекционных, лабораторных, практических занятиях.

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Приложение 1

### 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

#### ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

##### 6.1. Рекомендуемая литература

##### 6.1.1. Основная литература

Код	Авторы	Заглавие	Издательство, год	Количество
Л1.1	Федотов Г.Д.	Теория механизмов и машин : учебное пособие / Г. Д. Федотов. — Ульяновск : УлГАУ имени П. А. Столыпина, 2013. — 323 с. — ISBN 978-5-905970-09-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/133790">https://e.lanbook.com/book/133790</a>	Ульяновск : УлГАУ имени П. А. Столыпина, 2013.	ЭБС

Л1.2	Чмиль В.П.	Теория механизмов и машин : учебно-методическое пособие / В. П. Чмиль. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 280 с. — ISBN 978-5-8114-1222-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/209816">https://e.lanbook.com/book/209816</a>	Санкт-Петербург : Лань, 2022.	ЭБС
Л1.3	Мищенко Е.В.	Теория механизмов и машин : учебно-методическое пособие / Е. В. Мищенко. — Орел : ОрелГАУ, 2018. — 50 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/118767">https://e.lanbook.com/book/118767</a>	Орел : ОрелГАУ, 2018.	ЭБС
<b>6.1.2. Дополнительная литература</b>				
Код	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество
Л2.1	Махова Н. С.	Основы теории механизмов и машин	М.: Владос, 2006	20
Л2.2	Шишлов, С. А.	Шишлов, С. А. Теория механизмов и машин : учебное пособие / С. А. Шишлов. — Уссурийск : Приморская ГСХА, 2017. — 125 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/149276">https://e.lanbook.com/book/149276</a>	Уссурийск : Приморская ГСХА, 2017. — 125 с.	ЭБС
<b>6.1.3. Методические разработки</b>				
Л 3.1	Карпович А.П. Лабух В.М.	Теория механизмов и машин. Методические рекомендации, задания и пример выполнения самостоятельной работы [Электронный ресурс]	Брянск: БГАУ, 2016. — 29 с.	ЭБС

## 6.2. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Компьютерная информационно-правовая система «КонсультантПлюс»

Профессиональная справочная система «Техэксперт»

Официальный интернет-портал базы данных правовой информации <http://pravo.gov.ru/>

Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования

<http://fgosvo.ru/>

Портал "Информационно-коммуникационные технологии в образовании" <http://www.ict.edu.ru/>

Web of Science Core Collection политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных <http://www.webofscience.com>

Полнотекстовый архив «Национальный Электронно-Информационный Консорциум» (НЭИКОН) <https://neicon.ru/>

Базы данных издательства Springer <https://link.springer.com/>

## 6.3. Перечень программного обеспечения

Операционная система Microsoft Windows XP Professional Russian

Операционная система Microsoft Windows 7 Professional Russian

Операционная система Microsoft Windows 10 Professional Russian

Офисное программное обеспечение Microsoft Office 2010 Standart

Офисное программное обеспечение Microsoft Office 2013 Standart

Офисное программное обеспечение Microsoft Office 2016 Standart



Офисное программное обеспечение OpenOffice  
 Офисное программное обеспечение LibreOffice  
 Программа для распознавания текста ABBYY Fine Reader 11  
 Программа для просмотра PDF Foxit Reader

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

<p>Учебная аудитория для проведения учебных занятий лекционного типа – 210 лекционная аудитория.</p> <p><b>Основное оборудование и технические средства обучения:</b>        Специализированная мебель на 100 посадочных мест, доска настенная, кафедра, рабочее место преподавателя.</p> <p>Характеристика аудитории: видеопроjectionное оборудование для презентаций; средства звуковоспроизведения; выход в локальную сеть и Интернет, компьютер.</p> <p><b>Лицензионное программное обеспечение:</b>        1. ОС WindowsXP, 7, 10 (Договор 06-0512 от 14.05.2012). Срок действия лицензии – бессрочно.        2. Офисный пакет MS Officestd 2010 (Договор 14-0512 от 25.05.2012). Срок действия лицензии – бессрочно.</p> <p>Свободно распространяемое программное обеспечение: Web-браузер – Internet Explorer, Google Chrome, Яндекс браузер . Срок действия лицензии – бессрочно</p>	<p>243365, Брянская область, Выгоничский район, с. Кокино, ул. Советская, д.2Б</p>
<p>Учебная аудитория для проведения учебных занятий семинарского типа – 403 лаборатория теории машин и механизмов</p> <p><b>Основное оборудование и технические средства обучения:</b>        Специализированная мебель на 32 посадочных мест, доска настенная, рабочее место преподавателя.</p> <p>Характеристика аудитории: Прибор ТММ-33, Стенд испытания звеньев, Стол ученический 2-х местный</p>	<p>243365, Брянская область, Выгоничский район, с. Кокино, ул. Советская, д.2Б</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы (читальный зал научной библиотеки)</p> <p><b>Основное оборудование и технические средства обучения:</b>        Специализированная мебель на 100 посадочных мест, доска настенная, кафедра, рабочее место преподавателя</p> <p>Характеристика аудитории: 15 компьютеров с выходом в локальную сеть и Интернет, электронным учебно-методическим материалам, библиотечному электронному каталогу, ЭБС, к электронной информационно-образовательной среде.</p> <p><b>Лицензионное программное обеспечение:</b>        ОС Windows 10 (подписка Microsoft Imagine Premium от 12.12.2016). Срок действия лицензии – бессрочно.        LibreOffice – Свободно распространяемое ПО.        Microsoft Windows Defender (Контракт №0327100004513000065_45788 от 28.01.2014). Срок действия лицензии – бессрочно.</p> <p><b>Лицензионное программное обеспечение отечественного производства:</b>        КОМПАС-3D (Сублицензионный договор №МЦ-19-00205 от 07.05.2019)        1С:Предприятие 8 (Лицензионный договор 2205 от 17.06.2015)</p>	<p>243365, Брянская область, Выгоничский район, с. Кокино, ул. Советская, д.2а</p>
<p>Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: 3-310</p> <p><b>Основное оборудование и технические средства обучения:</b>        Специализированная мебель, доска настенная, кафедра, рабочее место преподавателя.</p> <p>Характеристика аудитории: компьютерный класс на 8 рабочих мест с выходом в локальную сеть и Интернет, к электронным учебно-методическим материалам и электронной информационно-образовательной среде.</p> <p><b>Лицензионное программное обеспечение:</b>        ОС Windows 10 (Контракт №0327100004513000065_45788 от 28.01.2014). Срок действия лицензии – бессрочно.        Офисный пакет MS Office std 2016 (Договор Tr000128244 от 12.12.2016 с АО СофтЛайн Трейд) Срок действия лицензии – бессрочно.        AutoCAD 2010 (Серийный № 351-79545770) Срок действия лицензии – бессрочно.        MATLAB R2009a (Лицензия 603081). Срок действия лицензии – бессрочно.        Microsoft Visual Studio 2010 (Контракт 142 от 16.11.2015). Срок действия лицензии – бессрочно.        Microsoft Windows Defender (Контракт №0327100004513000065_45788 от 28.01.2014). Срок действия лицензии – бессрочно.</p>	<p>243365, Брянская область, Выгоничский район, с. Кокино, ул. Советская, д.2Б</p>



## **8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ**

- для слепых и слабовидящих:
  - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
  - письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;
  - обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
  - для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
  - письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;
  - экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

- для глухих и слабослышащих:
  - лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
  - письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
  - экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
  - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
  - письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;
  - экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

- для слепых и слабовидящих:
  - в печатной форме увеличенным шрифтом;
  - в форме электронного документа;
  - в форме аудиофайла.
- для глухих и слабослышащих:
  - в печатной форме;
  - в форме электронного документа.
- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
  - в печатной форме;

- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения:

- для слепых и слабовидящих:
    - электронно-оптическое устройство доступа к информации для лиц с ОВЗ предназначено для чтения и просмотра изображений людьми с ослабленным зрением.
    - специализированный программно-технический комплекс для слабовидящих. (аудитория 1-203)
  - для глухих и слабослышащих:
    - автоматизированным рабочим местом для людей с нарушением слуха и слабослышащих;
    - акустический усилитель и колонки;
    - индивидуальные системы усиления звука
- «ELEGANT-R» приемник 1-сторонней связи в диапазоне 863-865 МГц  
«ELEGANT-T» передатчик  
«Easy speak» - индукционная петля в пластиковой оплетке для беспроводного подключения устройства к слуховому аппарату слабослышащего  
Микрофон петличный (863-865 МГц), Hengda  
Микрофон с оголовьем (863-865 МГц)
- групповые системы усиления звука
  - Портативная установка беспроводной передачи информации .
  - для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
    - передвижными, регулируемые эргономическими партами СИ-1;
    - компьютерной техникой со специальным программным обеспечением.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по дисциплине

**Теория механизмов и машин**

Направление подготовки: 35.03.06 Агроинженерия

Профиль: Технологическое оборудование для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная, заочная

# 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Направление подготовки: 35.03.06 Агроинженерия

Профиль: Технологическое оборудование для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции

Дисциплина: Теория механизмов и машин

Форма промежуточной аттестации: экзамен

## 2. ПЕРЕЧЕНЬ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ И ЭТАПЫ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ

### 2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной ОПОП ВО.

Изучение дисциплины «Теория механизмов и машин» направлено на формирование следующих компетенций:

Компетенция (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Результаты обучения
<b>Общепрофессиональные компетенции:</b>		
ОПК-1 - Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий;	<p>ОПК-1.2. Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии.</p> <p>ОПК-1.3. Применяет информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области агроинженерии.</p>	<p><b>Знать:</b> способы и средства решения типовых задач механики.</p> <p><b>Уметь:</b> применять основные законы математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии.</p> <p><b>Владеть:</b> методами решения типовых задач механики машин.</p> <p><b>Знать:</b> информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач</p> <p><b>Уметь:</b> применять информационно-коммуникационные технологии.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками решения типовых задач с использованием информационных технологий.</p>

### 2.2. Процесс формирования компетенций по дисциплине «Теория механизмов и машин»

№ раздела	Наименование раздела	ОПК-1.2			ОПК-1.3		
		З1	У1	Н1	З2	У2	Н2
1	Структурный анализ	+	+	+	+	+	+
2	Кинематический анализ	+	+	+	+	+	+
3	Динамический анализ	+	+	+	+	+	+
4	Кулачковые механизмы	+	+	+	+	+	+
5	Механизмы составленные из зубчатых колес	+	+	+	+	+	+

Сокращение:

З. - знание; У. - умение; Н. - навыки.

### 2.3. Структура компетенций по дисциплине « Теория механизмов и машин »

ОПК-1 - Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий;					
ОПК-1.2. Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии.					
Знать (3.1)		Уметь (У .1)		Владеть (Н.1)	
способы и средства решения типовых задач механики.	Лекции разделов № 1-5.	применять основные законы математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии.	Практические и лабораторные работы разделов № 1-5.	методами решения типовых задач механики машин.	Практические и самостоятельные работы разделов № 1-5.
ОПК-1.3. Применяет информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области агроинженерии.					
Знать (3.2)		Уметь (У .2)		Владеть (Н.2)	
информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач	Лекции разделов № 1-5.	применять информационно-коммуникационные технологии.	Практические и лабораторные работы разделов № 1-5.	навыками решения типовых задач с использованием информационных технологий.	Практические и самостоятельные работы разделов № 1-5.

### 3. ПОКАЗАТЕЛИ, КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ И ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

#### 3.1. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации дисциплины

#### Карта оценочных средств промежуточной аттестации дисциплины, проводимой в форме экзамена

№ п/п	Раздел дисциплины	Контролируемые дидактические единицы (темы, вопросы)	Контролируемые компетенции	Оценочное средство (№ вопроса)
1	Структурный анализ	Типы машин. Основные понятия и определения. Классификация кинематических пар. Структурные группы и их классификация. Структурный анализ рычажных механизмов. Метрический синтез плоских рычажных механизмов.	ОПК-1.2, ОПК-1.3	Вопрос на зачете 1-11
2	Кинематический анализ	Задачи и методы кинематического анализа. Графоаналитический метод кинематического анализа. Построение планов скоростей и ускорений для структурных групп 2 класса.	ОПК-1.2, ОПК-1.3	Вопрос на зачете 12-19

3	Динамический анализ	Задачи силового расчета. Классификация сил действующих на звенья механизма. Определение реакций в кинематических парах структурных групп. Определение реакций в кинематических парах структурных групп второго класса 1го и 2го вида. Силовой расчет начального звена. Рычаг Жуковского. Построение планов сил. Силовой расчет механизма. Уравнение движения машины. Приведение сил и масс.	ОПК-1.2, ОПК-1.3	Вопрос на зачете 20-29
4	Кулачковые механизмы	Классификация. структура. Кинематика кулачковых механизмов	ОПК-1.2, ОПК-1.3	Вопрос на зачете 30-38
5	Механизмы составленные из зубчатых колес	Общие сведения о зубчатых передачах. Элементы зубчатой передачи. Методы изготовления зубчатых колес. Профилирование зубьев колес. Многозвенные зубчатые механизмы.	ОПК-1.2, ОПК-1.3	Вопрос на зачете 39-46

### **Перечень вопросов к экзамену по дисциплине «Теория механизмов и машин»**

1. Виды машин и их назначение.
2. Виды механизмов и их структурные схемы.
3. Различие звеньев составляющих механизм.
4. Классификация кинематических пар.
5. Кинематические цепи и их виды.
6. Основной принцип образования механизмов.
7. Определение подвижности механизма.
8. Суть структурного анализа механизма.
9. Как классифицируют механизмы?
10. Что называют формулой строения механизма?
11. Порядок построения плана положений плоского механизма.
12. Задачи и методы кинематического анализа механизмов.
13. Порядок определения масштаба, масштабного коэффициента.
14. Порядок построения плана скоростей многозвенного механизма.
15. Порядок построения плана ускорений многозвенного механизма.
16. Определение величины и направления угловой скорости звена по плану скоростей.
17. Правило подобия для определения скорости (ускорения) какой либо точки звена.
18. Определение величины и направления углового ускорения звена по плану ускорений.
19. Что называют планом скоростей, ускорений механизма? Как их строят?
20. Классификация сил действующих на звенья механизма.
21. Порядок проведения силового расчёта многозвенного механизма.
22. Сущность кинетостатического расчёта.
23. Что называют планом сил? Порядок его построения?
24. В чем заключается графоаналитический метод силового расчета?
25. Расчет инерционных воздействий при поступательном, вращательном
26. или сложном движении звена? Записать расчетные формулы.
27. Какова цель определения реакций в кинематических парах механизма?
28. В чем особенность силового расчета входного звена?
29. В чем состоит и для чего применяется теорема Н.Е. Жуковского о «жестком рычаге»?

30. Что такое динамическая модель машины?
31. Что такое приведенный момент инерции механизма?
32. Что такое приведенный момент сил?
33. Какие существуют режимы (виды) движения машины, как они возникают и чем характеризуются?
34. Что такое избыточная работа?
35. Что такое коэффициент неравномерности движения?
36. Что такое маховик, для чего он применяется?
37. Порядок расчета маховика.
38. От чего зависит величина момента инерции маховика?
39. Виды зубчатых передач.
40. Назовите методы изготовления зубчатых колес и охарактеризуйте их.
41. Элементы зубчатой передачи.
42. Свойства эвольвентной передачи.
43. Какой зубчатый механизм называют дифференциальным, планетарным?
44. Что такое водило, сателлит в планетарном механизме?
45. В чем состоит основное достоинство планетарных (дифференциальных) механизмов?
46. Для чего применяется метод обращения движения при кинематическом анализе планетарных механизмов?

#### **Критерии оценки компетенций.**

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Теоретическая механика» проводится в соответствии с Уставом Университета, Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов по программам ВО. Промежуточная аттестация по дисциплине « **Теория механизмов и машин** » проводится в соответствии с рабочим учебным планом в пятом семестре в форме экзамена. Студент допускается к экзамену по дисциплине в случае выполнения им учебного плана по дисциплине: выполнения всех заданий и мероприятий, предусмотренных рабочей программой дисциплины.

Оценка знаний студента на экзамене носит комплексный характер, является балльной и определяется его:

- ответом на экзамене;
- результатами автоматизированного тестирования знания основных понятий.
- активной работой на практических и лабораторных занятиях.
- и.т.п.

*Знания, умения, навыки студента на экзамене оцениваются оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».*

#### **Оценивание студента на экзамене**

**Пример оценивания студента на экзамене по дисциплине « Теория механизмов и машин ».**



Знания, умения, навыки студента на экзамене оцениваются оценками: «отлично» - 13-15, «хорошо» - 10-12, «удовлетворительно» - 7-9, «неудовлетворительно» - 0.

#### Оценивание студента на экзамене

Оценка	Баллы	Требования к знаниям
«отлично»	15	- Студент свободно справляется с решением практических задач, причем не затрудняется с решением при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение, глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает на экзамене, умеет тесно увязывать теорию с практикой.
	14	- Студент свободно справляется с решением практических задач, причем не затрудняется с решением при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение, твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопросы.
	13	- Студент справляется с решением практических задач, причем не затрудняется с решением при видоизменении заданий, при этом при обосновании принятого решения могут встречаться незначительные неточности, твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопросы.
«хорошо»	12	- Студент справляется с решением практических задач, однако видоизменение заданий могут вызвать некоторое затруднение, правильно обосновывает принятое решение, твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопросы.
	11	- Студент справляется с решением практических задач, однако видоизменение заданий могут вызвать некоторое затруднение, при этом при обосновании принятого решения могут встречаться незначительные неточности, твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопросы.
	10	- Студент справляется с решением практических задач, однако видоизменение заданий могут вызвать некоторое затруднение, при этом при обосновании принятого решения могут встречаться незначительные неточности, в основном знает материал, при этом могут встречаться незначительные неточности в ответе на вопросы.
«удовлетворительно»	9	- Студент с трудом справляется с решением практических задач, теоретический материал при этом может грамотно изложить, не допуская существенных неточностей в ответе на вопросы.
	8	- Студент с большим трудом справляется с решением практических задач, теоретический материал при этом может грамотно изложить, не допуская существенных неточностей в ответе на вопросы.
	7	- Студент с большим трудом справляется с решением практических задач, теоретический материал при этом излагается с существенными неточностями.
«неудовлетворительно»	0	- Студент не знает, как решать практические задачи, несмотря на некоторое знание теоретического материала.

Основная оценка, идущая в ведомость, студенту выставляется в соответствии с балльно-рейтинговой системой. Основой для определения оценки служит уровень усвоения студентами материала, предусмотренного данной рабочей программой.

Оценивание студента по балльно-рейтинговой системе дисциплины « **Теория механизмов и машин** »:

Активная работа на практических занятиях оценивается действительным числом в интервале от 0 до 6 по формуле:

$$Оц.активности = \frac{Пр.актив}{Пр.общее} * 6(1)$$

Где *Оц. активности* - оценка за активную работу;

*Пр.активн* - количество практических занятий по предмету, на которых студент активно работал;

*Пр.общее* — общее количество практических занятий по изучаемому предмету.

Максимальная оценка, которую может получить студент за активную работу на практических занятиях равна 6.

Результаты тестирования оцениваются действительным числом в интервале от 0 до 4 по формуле:

$$Оц.тестир = \frac{Число\ правильных\ ответов}{Всего\ вопросов\ в\ тесте} * 4(2)$$

Где *Оц.тестир* - оценка за тестирование.

Максимальная оценка, которую студент может получить за тестирование равна 4.

Оценка за зачет ставится по 15 бальной шкале (см. таблицу выше).

Общая оценка знаний по курсу строится путем суммирования указанных выше оценок:

Оценка = Оценка активности + Оц.тестир + Оц.зачет

Ввиду этого общая оценка представляет собой действительное число от 0 до 25. Отлично - 25- 21 баллов, хорошо - 20-16 баллов, удовлетворительно - 15-11 баллов, не удовлетворительно - меньше 11 баллов. (Для перевода оценки в 100 бальную шкалу достаточно ее умножить на 4).

### 3.2. Оценочные средства для проведения текущего контроля знаний по дисциплине

*Карта оценочных средств текущего контроля знаний по дисциплине*

№ п/п	Раздел дисциплины	Контролируемые дидактические единицы	Контролируемые компетенции (или их части)	Другие оценочные средства**	
				вид	кол-во
1	Структурный анализ	Типы машин. Основные понятия и определения. Классификация кинематических пар. Структурные группы и их классификация. Структурный анализ рычажных механизмов. Метрический синтез плоских рычажных механизмов.	ОПК-1.2, ОПК-1.3	Опрос Тестовое задание	1
2	Кинематический анализ	Задачи и методы кинематического анализа. Графоаналитический метод кинематического анализа. Построение планов скоростей и ускорений для структурных групп 2 класса.	ОПК-1.2, ОПК-1.3	Опрос Тестовое задание	1
3	Динамический анализ	Задачи силового расчета. Классификация сил действующих на звенья механизма. Определение реакций в кинематических парах структурных групп. Определение реакций в кинематических парах	ОПК-1.2, ОПК-1.3	Опрос Тестовое задание	1

		структурных групп второго класса Iго и 2го вида. Силовой расчет начального звена. Рычаг Жуковского. Построение планов сил. Силовой расчет механизма. Уравнение движения машины. Приведение сил и масс.			
4	Кулачковые механизмы	Классификация. структура. Кинематика кулачковых механизмов	ОПК-1.2, ОПК-1.3	Опрос Тестовое задание	1
5	Механизмы составленные из зубчатых колес	Общие сведения о зубчатых передачах. Эвольвентное зацепление. Элементы зубчатой передачи. Методы изготовления зубчатых колес. Профилирование зубьев колес. Многозвенные зубчатые механизмы. Определение параметров планетарных и дифференциальных передач.	ОПК-1.2, ОПК-1.3	Опрос Тестовое задание	1

\*\* - устный опрос (индивидуальный, фронтальный, собеседование, диспут); контрольные письменные работы (диктант); устное тестирование; письменное тестирование; компьютерное тестирование; выполнение расчетно-графического задания; практическая работа; олимпиада; наблюдение (на производственной практике, оценка на рабочем месте); защита работ (ситуационные задания, реферат, статья, проект, ВКР, подбор задач, отчет, защита письменной работы, доклад по результатам самостоятельной работы и др.); защита портфолио; участие в деловых, ситуационных, имитационных играх и др.

#### **Тестовые задания для промежуточной аттестации и текущего контроля знаний студентов**

#### **Образцы тестовых заданий по теории механизмов и машин**

**Вопрос 1.** Звено плоского рычажного механизма, совершающее вращательное движение, называется ....

1- шатуном; 2- ползуном; 3- кривошипом; 4- коромыслом; 5- кулисой.

**Вопрос 2.** Кинематической парой называют...

1- два соприкасающихся звена; 2- жесткое соединение двух деталей; 3- подвижное соединение двух соприкасающихся звеньев; 4- две детали, соединенные подвижно.

**Вопрос 3.** Степень подвижности плоского механизма вычисляют по формуле ...

1- Сомова-Малышева; 2- Герца; 3- Жуковского; 4- Озола; 5- Чебышева.

**Вопрос 4.** Передаточное отношение многоступенчатой зубчатой передачи равно ... передаточных отношений отдельных одноступенчатых передач, образующих ее.

1- произведению; 2- отношению; 3- сумме; 4- разности.

**Вопрос 5.** Кориолисово ускорение учитывается при кинематическом анализе ...

1- зубчатого механизма; 2- механизма шарнирного четырехзвенника; 3- кулисного механизма.

**Вопрос 6.** При силовом расчете механизма заданы силы ...

1- движущие; 2- инерции звеньев; 3- трения.

**Вопрос 7.** Сателлиты, водило, центральное неподвижное колесо и центральное подвижное колесо – это звенья ... зубчатого механизма.  
1- простого; 2- планетарного; 3- дифференциального.

**Вопрос 8.** Степень подвижности планетарного зубчатого механизма ....  
1-  $W=0$ ; 2-  $W=1$ ; 3-  $W>1$ ; 4-  $W<1$ .

**Вопрос 9.** Диаметр делительной окружности зубчатого колеса определяется по формуле ...  
1-  $d = m \cdot z$ ; 2-  $d = m/z$ ; 3-  $d = m \cdot z^2$ ; 4-  $d = m \cdot z^2/2$ .

**Вопрос 10.** Вектор силы трения направлен противоположно вектору .... звена.  
1- скорости; 2- ускорения; 3- угловой скорости; 4- силы тяжести;

**Вопрос 11.** Сила взаимодействия двух звеньев при отсутствии трения направлена .....  
1- по нормали к их поверхности; 2- по касательной к их поверхности; 3- по направлению вектора ускорения; 4- противоположно вектору ускорения.

**Вопрос 12.** Сила инерции звена определяется через его массу и ускорение центра тяжести по уравнению .....  
1-  $\bar{F}_H = -m \cdot \bar{a}_S$ ; 2-  $\bar{F}_H = m / \bar{a}_S$ ; 3-  $\bar{F}_H = -2m \cdot \bar{a}_S$ ; 4-  $\bar{F}_H = m \cdot \bar{a}_S / 2$ ;

**Вопрос 13.** Параметры, определяемые при силовом расчете механизма, - это .....  
1- движущие силы и моменты сил; 2- силы и моменты сил полезного сопротивления;  
2- силы и моменты сил трения; 4- силы внутреннего взаимодействия звеньев.

**Вопрос 14.** Использование рычага Н.Е.Жуковского при силовом расчете механизма предусматривает перенесение всех известных сил в одноименные точки повернутого плана скоростей ....  
1- с сохранением направления сил; 2- с изменением направления сил; 3 - без учета направления сил; 4- с поворотом векторов всех сил на угол  $90^0$ .

**Вопрос 15.** Какой параметр может быть положительным, отрицательным или равным нулю?  
1- Передаточное число; 2- Передаточное отношение; 3- Модуль зубьев; 4- Шаг зацепления.

**Вопрос 16** Какие окружности являются центральными в относительном движении колес?  
1- Делительные окружности; 2- Начальные окружности; 3- Основные окружности;  
4- Окружности вершин зубьев.

**Вопрос 17.** Какой параметр определяет основные геометрические размеры зуба и зубчатого колеса?  
1- Шаг зубьев; 2- Модуль зубьев; 3- Передаточное отношение; 4- Передаточное число.

**Вопрос 18.** Что означает величина "X" в выражении:  $X = 1,25 m$  ?  
1- Толщину зуба по делительной окружности; 2- Высоту головки зуба нормального зубчатого колеса; 3- Высоту ножки зуба нормального зубчатого колеса; 4- Шаг зацепления.

**Вопрос 19.** По какой окружности нормального зубчатого колеса толщина зуба равна ширине впадины?

1 - По делительной; 2 - По основной; 3 - По окружности вершин; 4 - По окружности впадин.

**Вопрос 20.** Что такое эвольвента?

1- Развертка делительной окружности; 2- Развертка начальной окружности; 3- Развертка основной окружности; 4- Кривая, которую описывает любая точка прямой, перекатывающейся без скольжения по окружности.

**Вопрос 21.** Какой окружности не существует у отдельно взятого колеса?

1- Начальной; 2- Делительной; 3- Основной; 4- Впадин.

**Вопрос 22.** Для чего предназначен механизм?

1- Для передачи движения; 2- Для совершения полезной работы; 3- Для преобразования движения; 4- Для преобразования энергии.

**Вопрос 23.** Что такое шатун?

1- Деталь; 2- Звено ; 3- Кинематическая пара; 4- Кинематическая цепь.

**Вопрос 24.** Какое из перечисленных соединений является кинематической парой?

1- Две сваренные детали; 2- Две спаянные детали; 3- Вал и подшипник; 4- Винт и гайка.

**Вопрос 25.** Какая кинематическая пара относится к 5-му классу?

1- Сферическая; 2- Цилиндрическая; 3- Вращательная; 4- Винтовая.

**Вопрос 26.** Какая кинематическая пара относится к 1-му классу?

1- Вращательная; 2- Поступательная; 3- Шар на плоскости; 4- Цилиндр на плоскости.

**Вопрос 27.** Кто разработал структурную классификацию плоских механизмов?

1- Р.Виллис; 2- Ф.Рело; 3- П.Л.Чебышев; 4- Л.В.Ассур

**Вопрос 28.** Чему равна степень подвижности группы Ассура?

1- Единице; 2- Нулю; 3- Двум; 4- Трем

**Вопрос 29.** Уравнение для определения кинетической энергии звена совершающего вращательное движение, имеет вид .....

$$1- E = \frac{m v^2}{2} + \frac{J\omega^2}{2}; \quad 2- E = \frac{m v^2}{2}; \quad 3- E = \frac{J\omega^2}{2}; \quad 4- E = \frac{m v^2}{2} - \frac{J\omega^2}{2}.$$

**Вопрос 30.** Скорость входного звена при установившемся движении машинного агрегата .....  
1- меняется периодически; 2- остается постоянной; 3- достигает минимального значения

**Вопрос 31.** Размеры и массу маховика уменьшают, устанавливая маховик на .... вал  
1- более быстроходный; 2- менее быстроходный; 3- промежуточный.

**Вопрос 32.** При силовом расчете механизма применяют метод .....

1- кинетостатики; 2- планов скоростей; 3- планов ускорений; 4- кинематических диаграмм.

**Вопрос 33.** Для зубчатого колеса и зуборезного инструмента, с помощью которого это колесо изготовлено, одинаковыми являются .....

1- диаметры окружностей выступов; 2- диаметры окружностей впадин; 3- модуль.

**Вопрос 34.** Воспроизведение практически любого закона движения выходного звена позволяют обеспечить ..... механизмы.

1- кулисные; 2- кривошипно-ползунные; 3- храповые; 4- кулачковые.

**Вопрос 35.** Вектор силы инерции звена направлен ..... центра масс звена.

1- по направлению вектора скорости; 2- противоположно вектору скорости;

3- по направлению вектора ускорения; 4- противоположно вектору ускорения;

#### **Критерии оценки тестовых заданий**

**Пример оценки тестовых заданий может определяться по формуле:**

$$Оц. \text{ тестир} = \frac{\text{Число правильных ответов}}{\text{Всего вопросов в тесте}} * 4(3)$$

Где *Оц. тестир* - оценка за тестирование. Оценка за тест используется как составная общей оценки за курс, как указано в примере п.3.1.