

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Кудрявцев Максим Владимирович

Должность: Проректор по образовательной деятельности

Дата подписания: 03.12.2023

Уникальный программный ключ:

790a1a8df2525774421adc1fc96453f0e902bfb0

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО  
ОБРАЗОВАНИЯ МИНИСТЕРСТВА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
**«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ НАРОДНОГО  
ХОЗЯЙСТВА ИМЕНИ В.И. ВЕРНАДСКОГО»**  
(Университет Вернадского)

Кафедра эксплуатации и технического сервиса машин

Принято Ученым советом  
Университета Вернадского  
«28» марта 2024 г. протокол № 9



«УТВЕРЖДЕНО»

Проректор по образовательной деятельности

Кудрявцев М.Г.

«28» марта 2024 г.

## Рабочая программа дисциплины

### ТЕОРИЯ МЕХАНИЗМОВ И МАШИН

Направление подготовки: 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Направленность (профиль) программы: Эксплуатация и сервис автомобилей

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения **заочная**

Балашиха 2024 г.

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов.

Рабочая программа дисциплины разработана *доцентом* кафедры эксплуатации и технического сервиса машин, к.э.н., В.А. Семёнов

Рецензент: д.т.н., профессор кафедры эксплуатации и технического сервиса машин, Университет Вернадского, М.М. Махмутов

# 1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в ОПОП ВО индикаторами достижения компетенций

## 1.1 Перечень компетенций, формируемых учебной дисциплиной

| Код и наименование компетенции   | Индикаторы достижения компетенции<br>Планируемые результаты обучения  |
|--|---|
| <b>Универсальная компетенция</b>   |   |
| <b>Общепрофессиональная компетенция</b>  |   |
| ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общепрофессиональные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности; | <b>Знать (З):</b> основные законы математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения задач в профессиональной деятельности      |
|  | <b>Уметь (У):</b> применять естественнонаучные и общепрофессиональные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности              |
|  | <b>Владеть (В):</b> навыками применения естественнонаучных и общепрофессиональных знаний, методов математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности |

## 2. Цели и задачи освоения учебной дисциплины, место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина Теория механизмов и машин относится к вариативной части основной профессиональной образовательной программы высшего образования 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (профиль Эксплуатация и сервис автомобилей) Б1.В.02.01.

**Цель:** формирование теоретических знаний и практических навыков у будущих выпускников, подготовка студентов к эффективному использованию знаний принципов построения механизмов, анализа и синтеза механизмов и машин для решения профессиональных задач в будущей профессиональной деятельности.

### Задачи:

- Усвоение понятий о принципах работы отдельных механизмов и их взаимодействия в машине;
- Овладение студентами теоретическими и практическими методами анализа и синтеза механизмов и машин.

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

### 3.3 Заочная форма обучения

|  |             |
|--|-------------|
| Вид учебной работы                             | 4 Курс      |
| Общая трудоемкость дисциплины, зачетных единиц | 3           |
| <b>часов</b>                                   | <b>108</b>  |
| <b>Аудиторная (контактная) работа, часов</b>   | <b>12,3</b> |
| в т.ч. занятия лекционного типа                | 6           |

|  |              |
|--|--------------|
| занятия семинарского типа                        | 6            |
| промежуточная аттестация                         | 0,25         |
| <b>Самостоятельная работа обучающихся, часов</b> | <b>91,75</b> |
| <b>Контроль</b>                                  | <b>4</b>     |
| Вид промежуточной аттестации                     | зачет        |

#### 4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

##### 4.1 Перечень разделов дисциплины с указанием трудоемкости аудиторной (контактной) и самостоятельной работы, видов контролей и перечня компетенций

Заочная форма обучения

| Наименование разделов и тем                                | Трудоемкость, часов |                                |                        | Наименование оценочного средства | Код компетенции |
|--|---------------------|--------------------------------|------------------------|----------------------------------|-----------------|
|  | всего               | в том числе                    |                        |                                  |                 |
|  |                     | аудиторной (контактной) работы | Самостоятельной работы |                                  |                 |
| Раздел 1. Основы строения и анализ машин и механизмов      | 46                  | 6                              | 40                     | Собеседование, Тест              | ПК-1            |
| 1.1. Кинематические пары и цепи и их классификация         | 18                  | 2                              | 16                     |                                  |                 |
| 1.2. Структурный анализ и синтез механизмов                | 14                  | 2                              | 12                     |                                  |                 |
| 1.3. Кинематический анализ механизмов                      | 14                  | 2                              | 12                     |                                  |                 |
| Раздел 2. Динамический анализ механизмов                   | 57,75               | 6                              | 51,75                  | Собеседование, Тест              | ПК-1            |
| 2.1. Силовая и динамическая модель механизма               | 17                  | 2                              | 15                     |                                  |                 |
| 2.2. Уравновешивание масс и сил инерции звеньев механизмов | 17                  | 2                              | 15                     |                                  |                 |
| 2.3. Синтез механизмов                                     | 11,5                | 2                              | 17,75                  |                                  |                 |
| Курсовая работа  |                     |                                |                        |                                  |                 |
| <b>Итого за курс</b>                                       |                     | 12                             | 91,75                  |                                  |                 |
| <b>Промежуточная аттестация</b>                            | 4,25                | 0,25                           |                        |                                  |                 |
| <b>ИТОГО по дисциплине</b>                                 | 108                 | 12,25                          | 91,75                  |                                  |                 |

##### Примерный перечень оценочных средств для текущего контроля успеваемости

| № п/п | Наименование оценочного средства | Краткая характеристика оценочного средства  | Представление оценочного средства в фонде   |
|-------|----------------------------------|---|---|
| 1     | Собеседование                    | Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. | Вопросы по темам/разделам дисциплины, представленные в привязке к компетенциям, предусмотренным РПД |
| 2     | Тест                             | Система стандартизированных заданий, позволяющая  | Фонд тестовых   |

|  |   |         |
|--|---|---------|
|  | автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. | заданий |
|--|---|---------|

## ***4.2 Содержание дисциплины по разделам***

### **Раздел 1. Основы строения и анализ машин и механизмов**

**Цели** – приобретение необходимых теоретических инженерных и практических знаний, связанных со структурным и кинематическим анализом машин и механизмов, используемых при производстве и переработке сельскохозяйственной продукции в современных условиях и с перспективами их развития.

**Задачи** – изучение классификации, основных видов кинематических пар, структур кинематических цепей, методов определения кинематических характеристик, законов движения звеньев механизмов.

#### **Перечень учебных элементов раздела:**

##### ***1.1. Кинематические пары и цепи и их классификация.***

Звено. Кинематическая пара. Классификация кинематических пар.

##### ***1.2. Структурный анализ и синтез механизмов.***

Группы Ассура. Класс, вид и порядок структурной группы. Разветвления механизмов. Основы синтеза механизмов, принцип образования по Ассуру

##### ***1.3. Кинематический анализ механизмов.***

Анализ механизмов способом построения плана скоростей. Входные и выходные звенья механизма. Законы движения ведущих звеньев – функции перемещений, скоростей и ускорений, их взаимосвязь.

### **Раздел 2. Динамический анализ механизмов**

**Цели** – приобретение необходимых теоретических, инженерных и практических знаний, связанных с динамическим анализом машин и механизмов, используемых при производстве и переработке сельскохозяйственной продукции в современных условиях и с перспективами их развития.

**Задачи** – изучение методов силового и динамического анализа механизмов, методов построения динамической модели, процессов трения и их оценки, методов уравнивания масс и сил инерции, методов оптимизации синтеза, основ проектирования механизмов с низшими и высшими парами.

##### ***2.1. Силовая и динамическая модель механизма.***

Графические, численные и аналитические методы вычисления динамических характеристик механизмов. Использование системы линейных уравнений и численных методов для расчета динамических параметров звеньев. Методы центроид, векторных цепей и векторных уравнений для определения динамических характеристик механизмов.

##### ***2.2. Уравнивание масс и сил инерции звеньев механизмов.***

Динамические нагрузки и причины их появления. Колебания фундаментов (опор) и вибрации в звеньях механизмов и машин. Статические моменты масс: определение положения общего центра масс механизма. Исследование движения общего центра масс механизма.

##### ***2.3. Синтез механизмов.***

Задачи синтеза, параметры синтеза. Синтез рычажных механизмов: по заданным положениям звеньев, по коэффициенту изменения средней скорости коромысла, по методу приближения функций. Синтез направляющих механизмов по воспроизведению заданной траектории. Теорема Робертса-Чебышева. Условие существования кривошипа.

## **5. Оценочные материалы по дисциплине**

Оценочные материалы по дисциплине представлены в виде фонда оценочных

средств.

## 6. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 6.1 Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине

| № п/п | Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц  |
|-------|--|
| 1     | Поезжаева, Е. В. Теория механизмов и механика систем машин в задачах и решениях : учебное пособие / Е. В. Поезжаева. — Пермь : ПНИПУ, 2011. — 539 с. — ISBN 978-5-398-00637-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/160591">https://e.lanbook.com/book/160591</a> (дата обращения: 01.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.  |
| 2     | Поезжаева, Е. В. Курсовое проектирование по теории механизмов и механике систем машин : учебное пособие / Е. В. Поезжаева. — Пермь : ПНИПУ, 2010. — 449 с. — ISBN 978-5-398-00437-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/160585">https://e.lanbook.com/book/160585</a> (дата обращения: 01.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.  |
| 3     | Поезжаева, Е. В. Практикум по теории механизмов и механике систем машин : учебное пособие / Е. В. Поезжаева. — Пермь : ПНИПУ, 2016. — 358 с. — ISBN 978-5-398-01613-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/160587">https://e.lanbook.com/book/160587</a> (дата обращения: 01.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.  |
| 4     | Теория механизмов и механика машин : учебник / К. В. Фролов, С. А. Попов, А. К. Мусатов, Г. А. Тимофеев ; под редакцией Г. А. Тимофеева. — 7-е изд. — Москва : МГТУ им. Баумана, 2012. — 686 с. — ISBN 978-5-7038-3582-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/250241">https://e.lanbook.com/book/250241</a> (дата обращения: 01.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.                         |
| 5     | Нилов, В. А. Теория механизмов и машин. Курсовое проектирование : учебное пособие / В. А. Нилов, Ю. Б. Рукин, Р. А. Жилин. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. — 268 с. — ISBN 978-5-9729-1109-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/281537">https://e.lanbook.com/book/281537</a> (дата обращения: 01.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.  |
| 6     | Теория механизмов и машин. Курсовое проектирование : учебное пособие / В. В. Кузенков, М. В. Самойлова, В. Б. Тарабарин [и др.] ; под редакцией Г. А. Тимофеева. — 2-е изд. — Москва : МГТУ им. Баумана, 2012. — 169 с. — ISBN 978-5-7038-3569-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/106476">https://e.lanbook.com/book/106476</a> (дата обращения: 01.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей. |
| 7     | Ермак, В. Н. Теория механизмов и машин (курсовое проектирование) : учебное пособие / В. Н. Ермак, Н. П. Курьшкин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2010. — 194 с. — ISBN 978-5-89070-773-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/6666">https://e.lanbook.com/book/6666</a> (дата обращения: 01.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.                      |
| 8     | Слободюк, А. П. Теория механизмов и машин : учебное пособие / А. П. Слободюк. — Белгород : БелГАУ им.В.Я.Горина, 2020. — 197 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/166511">https://e.lanbook.com/book/166511</a> (дата обращения: 01.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.   |
| 9     | Теория механизмов и машин : учебное пособие / О. А. Хохлова, Н. Н. Корнеева, А. В. Синельщиков, Е. В. Пономарёва. — Астрахань : АГТУ, 2021. — 128 с. — ISBN 978-5-89154-707-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/261221">https://e.lanbook.com/book/261221</a> (дата обращения: 01.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.  |

|    |  |
|----|--|
| 10 | 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> (дата обращения: 01.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей. |
|----|--|

## 6.2 Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины

\*

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

| № п/п                 | Автор, название, место издания, год издания, количество страниц  | Ссылка на учебное издание в ЭБС   |
|-----------------------|--|---|
| <b>Основная</b>       |  |   |
| 1                     | Поезжаева, Е. В. Курсовое проектирование по теории механизмов и механике систем машин : учебное пособие / Е. В. Поезжаева. — Пермь : ПНИПУ, 2010. — 449 с. — ISBN 978-5-398-00437-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.                                      | <a href="https://e.lanbook.com/book/160585">https://e.lanbook.com/book/160585</a> |
| 2                     | 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.   | <a href="https://e.lanbook.com/book/133790">https://e.lanbook.com/book/133790</a> |
| 3                     | Нилов, В. А. Теория механизмов и машин. Курсовое проектирование : учебное пособие / В. А. Нилов, Ю. Б. Рукин, Р. А. Жилин. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. — 268 с. — ISBN 978-5-9729-1109-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.                          | <a href="https://e.lanbook.com/book/281537">https://e.lanbook.com/book/281537</a> |
| 4                     | Теория механизмов и механика машин : учебник / К. В. Фролов, С. А. Попов, А. К. Мусатов, Г. А. Тимофеев ; под редакцией Г. А. Тимофеева. — 7-е изд. — Москва : МГТУ им. Баумана, 2012. — 686 с. — ISBN 978-5-7038-3582-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. | <a href="https://e.lanbook.com/book/250241">https://e.lanbook.com/book/250241</a> |
| 5                     | Поезжаева, Е. В. Теория механизмов и механика систем машин в задачах и решениях : учебное пособие / Е. В. Поезжаева. — Пермь : ПНИПУ, 2011. — 539 с. — ISBN 978-5-398-00637-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.  | <a href="https://e.lanbook.com/book/160591">https://e.lanbook.com/book/160591</a> |
| <b>Дополнительная</b> |  |   |
| 6                     | Поезжаева, Е. В. Курсовое проектирование по теории механизмов и механике систем машин : учебное пособие / Е. В. Поезжаева. — Пермь : ПНИПУ, 2010. — 449 с. — ISBN 978-5-398-00437-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.                                      | <a href="https://e.lanbook.com/book/160585">https://e.lanbook.com/book/160585</a> |

|    |  |   |
|----|--|---|
| 7  | Теория механизмов и машин. Курсовое проектирование : учебное пособие / В. В. Кузенков, М. В. Самойлова, В. Б. Тарабарин [и др.] ; под редакцией Г. А. Тимофеева. — 2-е изд. — Москва : МГТУ им. Баумана, 2012. — 169 с. — ISBN 978-5-7038-3569-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.   | <a href="https://e.lanbook.com/book/106476">https://e.lanbook.com/book/106476</a> |
| 8  | Ермак, В. Н. Теория механизмов и машин (курсовое проектирование) : учебное пособие / В. Н. Ермак, Н. П. Курышкин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2010. — 194 с. — ISBN 978-5-89070-773-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.  | <a href="https://e.lanbook.com/book/6666">https://e.lanbook.com/book/6666</a>     |
| 9  | Слободюк, А. П. Теория механизмов и машин : учебное пособие / А. П. Слободюк. — Белгород : БелГАУ им.В.Я.Горина, 2020. — 197 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/166511">https://e.lanbook.com/book/166511</a> (дата обращения: 01.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей. | <a href="https://e.lanbook.com/book/166511">https://e.lanbook.com/book/166511</a> |
| 10 | Теория механизмов и машин : учебное пособие / О. А. Хохлова, Н. Н. Корнеева, А. В. Синельщиков, Е. В. Пономарёва. — Астрахань : АГТУ, 2021. — 128 с. — ISBN 978-5-89154-707-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.  | <a href="https://e.lanbook.com/book/261221">https://e.lanbook.com/book/261221</a> |

### 6.3 Перечень электронных образовательных ресурсов \*

| № п/п | Электронный образовательный ресурс  | Доступ в ЭОР (сеть Интернет, локальная сеть, авторизованный/свободный доступ) |
|-------|---|---|
| 1     | Теория механизмов и машин<br>URL: <a href="https://openedu.ru/course/ITMOUniversity/MECHMACH">https://openedu.ru/course/ITMOUniversity/MECHMACH</a> | Сеть Интернет, Режим доступа: для авториз. пользователей.                     |
| 2     | Теория механизмов и машин<br>URL: <a href="https://openedu.ru/course/mephi/mephi_tmm/">https://openedu.ru/course/mephi/mephi_tmm/</a>               | Сеть Интернет, Режим доступа: для авториз. пользователей.                     |

### 6.4 Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы и лицензионное программное обеспечение

#### Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, цифровые электронные библиотеки и другие электронные образовательные ресурсы

1. Договор о подключении к Национальной электронной библиотеке и предоставлении доступа к объектам Национальной электронной библиотеки №101/НЭБ/0502-п от 26.02.2020 5 лет с пролонгацией
2. Соглашение о бесплатном тестовом доступе к Polpred.com. Обзор СМИ 27.04.2016 бессрочно
3. Соглашение о бесплатном тестовом доступе к Polpred.com. Обзор СМИ 02.03.2020 бессрочно

4. Информационно-справочная система «Гарант» – URL: <https://www.garant.ru/>  
Информационно-справочная система Лицензионный договор № 261709/ОП-2 от 25.06.2021

5. «Консультант Плюс». – URL: <http://www.consultant.ru/> свободный доступ

6. Электронно-библиотечная система AgriLib <http://ebs.rgazu.ru/> (свидетельство о государственной регистрации базы данных №2014620472 от 21.03.2014).

#### **Доступ к электронной информационно-образовательной среде, информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. Система дистанционного обучения Moodle [www.portfolio.rgazu.ru](http://www.portfolio.rgazu.ru) (свободно распространяемое)

2. Право использования программ для ЭВМ Mirapolis HCM в составе функциональных блоков и модулей: Виртуальная комната. Стандартная лицензия до 1000 пользователей на 1 месяц (Лицензионный договор № 77/03/22 – К от 25 апреля 2022)

3. Инновационная система тестирования – программное обеспечение на платформе 1С (Договор № К/06/03 от 13.06.2017)

4. Образовательный интернет – портал Российского государственного аграрного заочного университета (свидетельство о регистрации средства массовой информации Эл № ФС77-51402 от 19.10.2012).

#### **Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение**

1. OpenOffice – свободный пакет офисных приложений (свободно распространяемое)

2. linuxmint.com <https://linuxmint.com/> (свободно распространяемое)

3. Электронно-библиотечная система AgriLib <http://ebs.rgazu.ru/> (свидетельство о государственной регистрации базы данных №2014620472 от 21.03.2014)

4. Официальная страница ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный заочный университет» <https://vk.com/rgazuru> (свободно распространяемое)

5. Портал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский государственный аграрный заочный университет» (свободно распространяемое)  
<https://zen.yandex.ru/id/5fd0b44cc8ed19418871dc31>

6. Антивирусное программное обеспечение Dr. WEB Desktop Security Suite (Сублицензионный договор №13740 на передачу неисключительных прав на программы для ЭВМ от 01.07.2021).

#### **6.5 Перечень учебных аудиторий, оборудования и технических средств обучения**

| <b>Предназначение помещения (аудитории)</b>  | <b>Наименование корпуса, № помещения (аудитории)</b> | <b>Перечень оборудования (в т.ч. виртуальные аналоги) и технических средств обучения*</b>                                     |
|--|--|---|
| Для занятий лекционного типа   | Учебно-лабораторный корпус.<br>Каб. 203              | Специализированная мебель, набор демонстрационного оборудования, проектор SANYO PLC-XW250, экран настенный рулонный SimSCREEN |
| Для занятий семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные) | Учебно-лабораторный корпус.<br>Каб 407               | Специализированная мебель, доска меловая, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий                    |

|   |  |   |
|---|--|---|
| <p>работы, коллоквиумы), групповых консультаций, индивидуальной работы, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации</p> |  |   |
| <p>Для самостоятельной работы</p>   | <p>Учебно-административный корпус.<br/>Помещение для самостоятельной работы. Читальный зал</p> | <p>Персональные компьютеры 11 шт. Выход в интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета</p> |

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО  
ОБРАЗОВАНИЯ МИНИСТЕРСТВА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
**«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ НАРОДНОГО  
ХОЗЯЙСТВА ИМЕНИ В.И. ВЕРНАДСКОГО»**  
(Университет Вернадского)

Кафедра эксплуатации и технического сервиса машин

**Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и  
промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

**ТЕОРИЯ МЕХАНИЗМОВ И МАШИН**

Направление подготовки: 23.03.03 Эксплуатация транспортно-  
технологических машин и комплексов

Направленность (профиль) программы: Эксплуатация и сервис автомобилей

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения **заочная**

Балашиха 2024 г.

## 1. Описание показателей и критериев оценивания планируемых результатов обучения по учебной дисциплине

| Код и наименование компетенции   | Уровень освоения                     | Планируемые результаты обучения  | Наименование оценочного средства |
|--|--------------------------------------|--|----------------------------------|
| ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общепрофессиональные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности; | <b>Пороговый (удовлетворительно)</b> | <p><b>Знает:</b> основные законы математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения задач в профессиональной деятельности</p> <p><b>Умеет:</b> применять естественнонаучные и общепрофессиональные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности</p> <p><b>Владет:</b> навыками применения естественнонаучных и общепрофессиональных знаний, методов математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности</p>  | Собеседование<br>Тест            |
|  | <b>Продвинутый (хорошо)</b>          | <p><b>Твердо знает:</b> основные законы математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения задач в профессиональной деятельности</p> <p><b>Уверенно умеет:</b> применять естественнонаучные и общепрофессиональные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности</p> <p><b>Уверенно владеет:</b> навыками применения естественнонаучных и общепрофессиональных знаний, методов математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности</p>  |                                  |
|  | <b>Высокий (отлично)</b>             | <p><b>Сформировавшееся систематические знания:</b> основные законы математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения задач в профессиональной деятельности</p> <p><b>Сформировавшееся систематическое умение:</b> применять естественнонаучные и общепрофессиональные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности</p> <p><b>Сформировавшееся систематическое владение:</b> навыками применения естественнонаучных и общепрофессиональных знаний, методов математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности</p> |                                  |

## 2. Описание шкал оценивания

### 2.1 Шкала оценивания на этапе текущего контроля

| Форма текущего контроля | Отсутствие усвоения (ниже порогового)*         | Пороговый (удовлетворительно)                   | Продвинутый (хорошо)                           | Высокий (отлично)                 |
|-------------------------|--|---|--|-----------------------------------|
| Собеседование           | Нет ответа или все ответы неверные             | Отвечено верно более 50% вопросов, но менее 70% | Отвечено на более 70% вопросов, но есть ошибки | На все вопросы даны верные ответы |
| Тест                    | не выполнен или все задания решены неправильно | Решено более 50% заданий, но менее 70%          | Решено более 70% заданий, но есть ошибки       | все задания решены без ошибок     |

\* Студенты, показавшие уровень усвоения ниже порогового, не допускаются к промежуточной аттестации по дисциплине.

### 2.2 Шкала оценивания на этапе промежуточной аттестации (зачет и экзамен в виде итогового теста, курсовая работа)

| Форма промежуточной аттестации                               | Отсутствие усвоения (ниже порогового) | Пороговый (удовлетворительно) | Продвинутый (хорошо) | Высокий (отлично) |
|--|---------------------------------------|-------------------------------|----------------------|-------------------|
| Выполнение итоговых тестов (не менее 15 вопросов на вариант) | Менее 51%                             | 51-79%                        | 80-90%               | 91% и более       |

### **3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

#### **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ**

*(в соответствии пунктом 4 рабочей программы дисциплины)*

##### **1) Собеседование**

Примерные вопросы по темам/разделам дисциплины, представленные в привязке к компетенциям, предусмотренным РПД

1. Предмет ТММ и его значение для техники.
2. История развития науки о машинах.
3. Основные понятия и определения ТММ: машина, механизм, кинематическая пара, кинематическая цепь.
4. Классификация кинематических пар.
5. Условное изображение кинематических пар и звеньев плоских механизмов.
6. Классификация кинематических цепей.
7. Структурная формула П. Л. Чебышева для оценки степени подвижности плоской кинематической цепи.
8. Замена высших кинематических пар в плоских механизмах.
9. Основной принцип образования рычажных механизмов (общие закономерности).
10. Группы Ассура и их классификация.
11. Местные подвижности и избыточные связи в механизмах.
12. Последовательность структурного анализа и классификация механизмов.
13. Основные задачи и методы кинематического исследования механизмов.
14. Общие положения кинематики плоских механизмов.
15. Определение скоростей и ускорений звеньев групп 2-го класса (1-го, 2-го, 3-го, 4-го и 5-го видов).
16. Основные свойства планов скоростей.
17. Основные свойства планов ускорений.
18. Основные задачи динамики механизмов и машин.
19. Классификация сил, действующих на звенья механизма. Механический к.п.д. машин.
20. Определение сил инерции звеньев механизма.
21. Условия статической определимости плоских кинематических цепей
22. Принцип кинестатики при силовом расчете механизмов. Последовательность силового расчета механизма.
23. Общие замечания к силовому расчету механизмов 2-го класса.
24. Силовой расчет групп Ассура 2-го класса (1-го, 2-го, 3-го, 4-го и 5-го видов).
25. Силовой расчет начального звена механизма.
26. Основные задачи и методы исследования движения машин и механизмов.
27. Динамическая модель механизма.
28. Кинетическая энергия механизма с одной степенью подвижности Приведенная масса и приведенный момент инерции механизма.
29. Приведенная сила и приведенный момент сил механизма.
30. Две динамические модели приведения механизма.
31. Уравнение движения машины в энергетической форме.
32. Дифференциальное уравнение движения машины.
33. Режимы движения машины. Коэффициент неравномерности хода при неравномерном вращении главного вала машины.
35. Динамический анализ движения машинного агрегата при установившемся режиме. Причины неравномерности хода.

36. Назначение маховика и определение его момента инерции.
37. Общие положения об уравнивании механизмов.
38. Условия "статической" и моментной уравновешенности механизмов.
39. Уравнивание рычажных механизмов по способу замещающих масс. Условия размещения массы звена по замещающим точкам.
40. Статическое уравнивание масс шарнирного четырехзвенника.
41. Статическое уравнивание масс кривошипно-ползунного механизма.
42. Уравнивание сил инерции жестких роторов (краткая теория вопроса). Виброзащита машин.
43. Статический и моментный дисбаланс ротора. Условия динамической уравновешенности ротора.
44. Зубчатые механизмы и их классификация.
45. Основные геометрические элементы зубчатого венца, их обозначения и определения. Шаг зацепления. Модуль зацепления. Делительная окружность.
46. Передаточное отношение зубчатых механизмов. Цилиндрическая зубчатая передача.
47. Многосменные зубчатые механизмы. Рядовые зубчатые редукторы.
48. Ступенчатые зубчатые механизмы с неподвижными осями колес.
49. Планетарные зубчатые механизмы, их классификация.
50. Основной закон зацепления (теорема Виллиса).
51. Эвольвента круга, ее свойства и уравнения в параметрической форме.
52. Методы изготовления зубчатых колес.
53. Реечный исходный производящий контур, его основные параметры.
54. Станочное зацепление заготовки с реечным инструментом.
55. Проектирование зубчатой передачи эвольвентой зацепления с учетом качественных показателей
56. Свойства эвольвентного зацепления.
57. Явление подрезания ножки и заострение головки зуба-
58. Кулачковые механизмы, их классификация, достоинства и недостатки
59. Задачи и методы кинематического исследования плоских кулачковых механизмов.
60. Метод обращения движения (метод инверсии) для определения кинематических характеристик относительного движения пары звеньев.
61. Удары в кулачковом механизме.
62. Угол давления и его роль в силовом анализе кулачкового механизма.
63. Роликовый толкатель. Условие качения ролика по кулачку и обоснование размера радиуса ролика.
64. Построение планов скоростей кривошипно-ползунного механизмов. Пример.
65. Построение планов ускорений кривошипно-ползунных механизмов. Пример.
66. Построение планов скоростей кулисных механизмов. Пример.
67. Построение планов ускорений кулисных механизмов. Пример.
68. Графическое дифференцирование кинематических диаграмм методом хорд. Расчет масштабов
69. Графическое интегрирование кинематических диаграмм методом хорд. Расчет масштабов.
70. Угол давления в кулачковом механизме. И его связь с размерами кулачка.
71. Трение в кинематических парах стержневых механизмов.
72. Трение в резьбах. Условие самоторможения.
73. Виды трения. Двойственная природа трения.
74. Законы ускорения толкателя в кулачковых механизмах. Их анализ и характеристика.
75. Построение профиля кулачка при работе с поступательно движущимся роликовым толкателем
16. Колебание в рычажных и кулачковых механизмах.
77. Вибрация. Вибрационные транспортёры. Примеры.
78. Пути снижения вибраций и колебаний
79. Динамика приводов. Выбор типа приводов
80. Синтез рычажных механизмов по положениям зубьев.
81. Регулирование хода машин.
82. КПД механизмов в последовательном и параллельном соединениях.
83. Учет сил трения при кинематическом расчете механизмов
84. Устройство автомобильного дифференциала

85. Уравновешивание кривошипно-ползунного механизма ДВС.
86. Регулирование хода машин. Общая постановка задачи регулировали.
87. Кинестатика центробежного регулятора.
88. Нечувствительность центробежного регулятора.

## 2) Тест

### **1. К какому направлению относится дисциплина “Теория машин и механизмов”?**

- 1 математическое, естественно-научное;
- 2 философское;
- 3 психологическое;
- 4 медико-биологическое;
5. инженерно-техническое.

### **2. Для чего предназначен механизм?**

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

### **3. Какая кинематическая цепь является механизмом?**

1. Простая незамкнутая, включающая стойку;
2. Простая замкнутая, включающая стойку;
3. Сложная замкнутая, включающая стойку;
4. Сложная незамкнутая, включающая стойку;
5. Две кинематических пары;
6. Простая кинематическая пара;

### **4. Что такое шатун?**

1. Деталь;
2. Звено;
3. Кинематическая пара;
4. Кинематическая цепь;
5. Вид стойки;

### **5. Что является кинематической парой?**

1. Две сваренные детали;
2. Две спаянные детали;
3. Вал и подшипник;
4. Винт и гайка;
5. Две склепанные детали;
6. Участок кинематической цепи;
7. Два сваренных звена;

### **6. Какая кинематическая пара относится к 5-му классу?**

1. Общего назначения;
2. Сферическая;
3. Цилиндрическая;
4. Вращательная;
5. Винтовая.

### **7. Какая кинематическая пара относится к 1-му классу?**

1. Вращательная;
2. Шар на плоскости;
3. Цилиндр на плоскости;

**8. Какая кинематическая пара является плоской?**

1. Вращательная;
2. Поступательная;
3. Сферическая;

**9. Какая кинематическая пара является низшей?**

1. Шар на плоскости;
2. Вращательная;
3. Цилиндр на плоскости;

**10. Кто разработал структурную классификацию плоских механизмов?**

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

**11. Сколько неподвижных звеньев в 6-звенном механизме?**

1. Одно;
2. Два;
3. Три;
4. Четыре;
5. Пять.

**12. Чему равна степень подвижности группы Ассура?**

1. Единице;
2. Нулю;
3. Двум;
4. Трем;
5. Неподвижна;
6. Подвижность избыточная;

**13. Чему равна степень подвижности группы состоящей из стойки и звена?**

1. Единице;
2. Нулю;
3. Двум;
4. Трем;

**14. Чему равна степень подвижности трехзвенного зубчатого механизма?**

1. Двум;
2. Трем;
3. Единице;

**15. Чем определяется класс группы Ассура?**

1. Числом звеньев в группе;
2. Числом кинематических пар;
3. Классом кинематических пар;

**16. Какой из методов кинематического анализа дает наибольшую точность?**

1. Графический;
2. Аналитический;
3. Графоаналитический;

**17. Векторы каких скоростей исходят из полюса плана скоростей?**

1. Абсолютных скоростей;
2. Относительных скоростей;
3. Проекций скоростей;

**18. Как направлен вектор скорости точки А кривошипа ОА?**

1. Параллельно звену ОА к центру вращения;
2. Перпендикулярно к звену ОА в сторону его вращения;

**19. Направление ускорения точки А кривошипа ОА (угловая скорость постоянна).**

1. Параллельно звену ОА к центру вращения;
2. Перпендикулярно к звену ОА в сторону его вращения;
3. Параллельно звену ОА в сторону от центра вращения;
4. Перпендикулярно к звену ОА в сторону, противоположную его вращению;
5. Перпендикулярно плоскости вращения;

**20. Угловая скорость кривошипа рычажного механизма постоянна.**

**Угловое ускорение какого звена этого механизма будет равно нулю?**

1. Шатуна ;
2. Кривошипа;
3. Ползуна;

**21. Для какого звена необходимо определять ускорение Кориолиса?**

1. Звена, совершающего вращательное движение;
2. Звена, совершающего поступательное движение;
3. Звена, совершающего сложное движение;
4. Звена, совершающего плоскопараллельное движение;

**22. Что не входит задачи кинематического анализа механизмов?**

1. Определение линейных скоростей и ускорений точек;
2. Определение размеров звеньев механизма;
3. Определение угловых скоростей и ускорений звеньев;

**23. Силы, совершающие работу, необходимую для выполнения требуемого технологического процесса, называются:**

1. Силами сопротивления ;
2. Силами производственного сопротивления;
3. Движущимися силами;

**24. Механизмы, у которых ведомое звено имеет периоды времени движения и остановки, называются:**

1. Дифференциальными;
2. Планетарными;
3. Мальтийским;

**25. Укажите движущую силу.**

1. Сила тяжести груза, поднимаемого мостовым краном;
2. Сила резанья при обработке на токарном станке;
3. Сила трения между поршнем и цилиндром двигателя внутреннего сгорания;
4. Сила обусловленная давлением газа на поршень двигателя внутреннего сгорания:

**26. На каком принципе основан кинестатический расчет механизмов:**

1. Принцип возможных перемещений;
2. Принцип Даламбера;
3. Закон сохранения механической энергии;
4. Закон о равенстве сил действия и противодействия;

**27. На каком принципе или законе основан метод “ жесткого рычага” Жуковского?**

1. Принцип Даламбера;
2. Принцип возможных перемещений;
3. Закон сохранения механической энергии;
4. Закон о равенстве сил действия и противодействия;

**28. Почему момент сил инерции кривошипа, совершающего равномерное вращательное движение равен нулю?**

1. Равно нулю угловое ускорение звена;
2. Равен нулю момент инерции массы звена;
3. Равно нулю ускорение центра тяжести звена;

**29. Что является неизвестным при определении реакции во вращательной паре?**

1. Величина и точка приложения;
2. Величина и направление;
3. Направление и точка приложения;
4. Только величина.

**30. Что является неизвестным при определении реакции в поступательной паре?**

1. Величина и точка приложения;
2. Величина и направление;
3. Направление и точка приложения;
4. Только величина;