Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Кудрявцев Максим Геннадьевич
Должность: Проректор по образовательной деятельности
Дата подписания: 27.06.2023 18:36
Уникальный программный ключ:
790a1a8df2525774421adc1fc96453f0e902bfb0

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ ЗАОЧНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО РГАЗУ)

Факультет электроэнергетики и технического сервиса

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины

# ТЕОРИЯ МЕХАНИЗМОВ И МАШИН

Направление подготовки 23.03.03–Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Профиль «Эксплуатация и сервис автомобилей»

Форма обучения заочная

Квалификация бакалавр

Курсы 3

Балашиха 2021

Рассмотрена и рекомендована к использованию кафедрой эксплуатации и технического сервиса машин (протокол № 5 от «25» января 2021 г.), методической комиссией факультета электроэнергетики и технического сервиса (протокол № 3 от «09» февраля 2021 г.)

**Составитель:**
В.А. Семёнов, к.э.н., доцент кафедры эксплуатации и технического сервиса машин

**Рецензенты:**

внутренняя рецензия М.М. Махмутов, д.т.н., профессор кафедры эксплуатации и технического сервиса машин;

внешняя рецензия М.И. Белов, д.т.н., профессор кафедры сопротивление материалов и детали машин, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

Рабочая программа дисциплины «Теория механизмов и машин» разработана в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 23.03.03– Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, профиль «Эксплуатация и сервис автомобилей»

## 1. Цели и задачи дисциплины (модуля):

Цель дисциплины — анализ и синтез типовых механизмов и их систем, а также изучение общих методов исследования структуры, геометрии, кинематики и динамики типовых механизмов, и их систем.

Бакалавр по направлению подготовки 23.03.03–Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов должен решать следующие профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности:

*научно-исследовательская деятельность*

- участие в проведении научных исследований по утвержденным методикам;
- участие в разработке новых машинных технологий и технических средств.

*проектная деятельность*:

- участие в проектировании технологических процессов производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции, технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники на основе современных методов, и технических средств;
- участие в проектировании технических средств, систем электрификации и автоматизации технологических процессов, и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий.

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

| Коды компетенции | Содержание компетенций | Перечень планируемых результатов обучения |
|---|---|---|
| ОК-7 | способностью к самоорганизации и самообразованию | **Знать:** способы определения скоростей и ускорений точек при сложном движении, законы трения скольжения и трения качения<br>**Уметь:** вычислять кинетическую энергию материальных точек и систем, вычислять работу сил, приложенных к твердому телу, при его поступательном, вращательном и плоскопараллельном движениях<br>**Владеть:** способностью к использованию основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности |
| ОПК-3 | готовностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов | **Знать:** основные понятия и законы механики и вытекающие из этих законов методы изучения равновесия и движения материальной точки, твёрдого тела и механической системы; методы механики, которые применяются в прикладных дисциплинах<br>**Уметь:** прилагать полученные знания для решения соответствующих конкретных задач техники; самостоятельно строить и исследовать математические и механические модели технических систем, квалифицированно применяя при этом аналитические и численные методы исследования и используя возможности современных компьютеров и информационных технологий<br>**Владеть:** способностью решать инженерные задачи с использованием основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и тепломассообмена; навыками расчета элементов на устойчивость |
| ПК-9 | способностью к участию в составе коллектива исполнителей в проведении исследования и моделирования транспортных и транспортно-технологических процессов и их элементов | **Знать:** методы эмпирического уровня; методы теоретического уровня; технику и процедуру исследований; основные этапы исследований; общелогические методы исследований; методы исследований теоретического уровня; особенности методик экспериментальных исследований в различных областях сельскохозяйственного производства.<br>**Уметь:** разрабатывать программу и методику исследований; проводить лабораторные и научно-производственные исследования.<br>**Владеть:** методологией поиска и использования новых способов, методов и регламентов научных исследований. |

**3. Место дисциплины в структуре образовательной программы:**

Учебная дисциплина «Теория механизмов и машин» для студентов, обучающихся по программе подготовки бакалавра направления 23.03.03–Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов относится к вариативной части блока Б1 дисциплин и модулей основной образовательной программы, изучается на 3 курсе.

Изучение дисциплины «Теория механизмов и машин» базируется на «входных» знаниях, умениях и готовностях обучающихся, формируемых в результате освоения в качестве предшествующих дисциплин таких, как «Физика», «Сопротивление материалов», «Теоретическая механика», «Начертательная геометрия и инженерная графика».

Освоение дисциплины «Теория механизмов и машин» необходимо для освоения последующих дисциплин: детали машин и основы конструирования; методика научных исследований; принципы инженерного творчества и итоговой государственной аттестации.

**3.1. Дисциплины (модули) и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) дисциплинами**

| № п/п | Наименование дисциплин, обеспечивающих междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) дисциплинами | № модулей (разделов) данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих (предыдущих) дисциплин | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1. | Теоретическая механика | + | + | + | + |
| 2. | Начертательная геометрия и инженерная графика | + | + | + | + |
| 3. | Физика | + | + | + | + |

**4.Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся по индивидуальному учебному плану при ускоренном обучении со сроком обучения 5 лет**

| № п.п. | Вид учебной работы | Всего часов (академических) | Курс/Семестры | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | |
| **1.** | **Контактная работа обучающихся с преподавателем всего:** | 26 | | | |
| **1.1.** | **Аудиторная работа (всего)** | 24 | | | |
| | В том числе: | - | | - | - |
| | Занятия лекционного типа (ЗЛТ) | 12 | | | |
| | Занятия семинарского типа (ЗСТ) в т.ч.: | | | | |
| | Практические, семинарские занятия (ПЗ/СЗ) | | | | |
| | Лабораторные занятия (ЛЗ) | 12 | | | |
| **1.2** | **Внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем в электронной информационно-образовательной среде*** | 2 | | | |
| **2.** | **Самостоятельная работа*** | 145 | | | |
| | В том числе: | - | | - | - |
| 2.1. | Изучение теоретического материала | 70 | | | |
| 2.2. | Написание курсового проекта (работы) | | | | |
| 2.3. | Написание контрольной работы | 75 | | | |
| *2.4.* | *Другие виды самостоятельной работы (*расчетно- | | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | графические работы, реферат) | | | | |
| **3.** | **Промежуточная аттестация в форме контактной работы (зачет, экзамен)** | 9 | | | |
| | Общая трудоемкость час (академический)*<br>зач. ед. | 180<br>5 зач. ед. | | | |

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

**5.1. Содержание модулей дисциплин структурированных по темам (занятия лекционного типа)**

| № п/п | Наименование модуля (раздела) | Содержание раздела | Трудоёмкость (академ. час) | Формируемые компетенции (ОК, ОПК, ПК) |
|---|---|---|---|---|
| 1. | Модуль 1 «Основные определения и структура механизмов. Классификация плоских механизмов» | Тема 1. Основные понятия. Структура механизмов. Кинематические пары и их классификация. Условные изображения кинематических пар. Кинематические цепи.<br>Тема 2. Структура механизмов. Механизм и его кинематическая схема. Структурная формула кинематической цепи общего вида. Структурная формула плоских механизмов. Замена в плоских механизмах высших пар низшими. Структура пространственных механизмов.<br>Тема 3. Основной принцип образования механизмов. Структурная классификация плоских механизмов. | 3 | ОК-7<br>ОПК-3<br>ПК-9 |
| 2. | Модуль 2 «Кинематический анализ механизмов» | Тема 4. Кинематическое исследование плоских рычажных механизмов графическим методом.<br>Тема 5. Кинематика начальных звеньев механизмов. Аналоги скоростей и ускорений. Определение положение звеньев групп и построение траекторий, описываемых точками звеньев механизмов. Определение скоростей и ускорений групп II класса методом планов. Определение скоростей и ускорений групп III класса методом планов. Мгновенный центр ускорений и радиус кривизны траекторий. | 3 | ОК-7<br>ОПК-3<br>ПК-9 |
| 3. | Модуль 3 «Динамический анализ механизмов и машин» | Тема 6. Силовой анализ механизмов. Основные задачи. Задачи силового расчета механизмов. Силы, действующие на звенья механизмов. | 3 | ОК-7<br>ОПК-3<br>ПК-9 |
| 4. | Модуль 4 «Анализ движения механизмов и машин» | Тема 7. Сложные механизмы, составленные из разных видов простых механизмов. Согласование движения звеньев, объединенных в систему механизмов. Система управления по времени и по пути. Циклограммы и тактограммы системы механизмов. | 3 | ОК-7<br>ОПК-3<br>ПК-9 |
| | Всего | | 12 | |

***5.2.* Содержание модулей дисциплин структурированных по видам учебных занятий *(практические, семинарские занятия) не предусмотрены учебным планом.***

***5.2.1 Лабораторный практикум***

| № п/п | Наименование модуля | Наименование тем лабораторных работ | Трудоемкость (академ. час.) | Формируемые компетенции (ОК, |
|---|---|---|---|---|

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | | ОПК, ПК) |
| 1. | Модуль 1 «Основные определения и структура механизмов. Классификация плоских механизмов» | Структурный анализ механизмов сложных машин. Экспериментальное кинематическое исследование рычажного механизма. Метрический синтез рычажных механизмов. Индикаторная диаграмма и механические характеристики поршневого компрессора. | 4 | ОК-7 ОПК-3 ПК-9 |
| 2. | Модуль 2 «Кинематический анализ механизмов» | Динамическая балансировка ротора. | 4 | ОК-7 ОПК-3 ПК-9 |
| 3. | Модуль 3 «Динамический анализ механизмов и машин» | Экспериментальное исследование момента сил трения во вращательной кинематической паре. Исследование процесса трения в поступательной кинематической паре. | 2 | ОК-7 ОПК-3 ПК-9 |
| 4. | Модуль 4 «Анализ движения механизмов и машин» | Исследование КПД механизма (рычажного или редуктора). Экспериментальное определение параметров зубчатой передачи. | 2 | ОК-7 ОПК-3 ПК-9 |
| | Всего | | 12 | |

### *5.2.2. Самостоятельная работа*

| № п/п | Наименование модуля | Наименование тем самостоятельной работы (детализация) | Трудоёмкость (академ. час) | Формируемые компетенции (ОК, ОПК, ПК) |
|---|---|---|---|---|
| 1. | Модуль 1 «Основные определения и структура механизмов. Классификация плоских механизмов» | Тема 1. Основные понятия. Структура механизмов. Кинематические пары и их классификация. Условные изображения кинематических пар. Кинематические цепи.<br>Тема 2. Структура механизмов. Механизм и его кинематическая схема. Структурная формула кинематической цепи общего вида. Структурная формула плоских механизмов. Замена в плоских механизмах высших пар низшими. Структура пространственных механизмов.<br>Тема 3. Основной принцип образования механизмов. Структурная классификация плоских механизмов. | 35 | ОК-7 ОПК-3 ПК-9 |
| 2. | Модуль 2 «Кинематический анализ механизмов» | Тема 4. Кинематическое исследование плоских рычажных механизмов графическим методом.<br>Тема 5. Кинематика начальных звеньев механизмов. Аналоги скоростей и ускорений. Определение положение звеньев групп и построение траекторий, описываемых точками звеньев механизмов. Определение скоростей и ускорений групп II класса методом планов. Определение скоростей и ускорений групп III класса методом планов. Мгновенный центр ускорений и радиус кривизны | 50 | ОК-7 ОПК-3 ПК-9 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | траекторий. | | |
| 3. | Модуль 3 «Динамический анализ механизмов и машин» | Тема 6. Силовой анализ механизмов. Основные задачи. Задачи силового расчета механизмов. Силы, действующие на звенья механизмов. | 30 | ОК-7<br>ОПК-3<br>ПК-9 |
| 4. | Модуль 4 «Анализ движения механизмов и машин» | Тема 7. Сложные механизмы, составленные из разных видов простых механизмов. Согласование движения звеньев, объединенных в систему механизмов. Система управления по времени и по пути. Циклограммы и тактограммы системы механизмов. | 30 | ОК-7<br>ОПК-3<br>ПК-9 |
| | Всего | | 145 | |

**5.3. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины (модуле) и видов занятий**

| Перечень компетенций | Виды занятий | | | | | Формы контроля |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Л | Пр | Лаб | КР | СРС | |
| ОК-7 | + | | + | + | + | *Конспекты лекций, отчёт по лабораторным занятиям, курсовая работа, тематические тесты СДО, экзамен.* |
| ОПК-3 | | | + | | | *Отчет по лабораторным занятиям, экзамен* |
| ПК-9 | | | + | + | + | *Отчёт по лабораторным занятиям, курсовая работа, тематические тесты СДО, экзамен.* |

Л – лекция, Пр – практические и семинарские занятия, Лаб – лабораторные работы, КР/КП – курсовая работа / проект, СРС – самостоятельная работа студента.

**6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**


1. Теория механизмов и машин: Методические указания по изучению дисциплины и задания по выполнению курсовой работы/ Рос. гос. аграр. заоч. ун-т; Сост. В.А. Семенов, В.Н. Романенко. − М., 2012. 60 с.

2. Попов С.А. Курсовое проектирование по теории механизмов и механике машин: учебное пособие для вузов / С.А. Попов, Г.А. Тимофеев; под ред. К.В. Фролова. – 6-е изд., стер. – М.: Высш. шк., 2008. – 457 с.

3. Тимофеев Г.А. Теория механизмов и машин: курс лекций для вузов / Г.А. Тимофеев. – М.: Высш. образование, 2009. – 351 с.

4. Иванов М.Н. Детали машин: учеб. для вузов / М.Н. Иванов, В.А. Финогенов. – 10-е изд., испр. – М.: Высш. шк., 2006. – 408 с.

5. Махова Н.С. Основы теории механизмов и машин: учеб. пособие для вузов / Н.С. Махова, О.Н. Поболь, М.И. Семин. – М.: Владос, 2006. -287 с.


**7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).**

**7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

| Коды компетенции | Содержание компетенций | Перечень планируемых результатов обучения | Этапы формирования компетенций |
|---|---|---|---|
| ОК-7 | способностью к | Знать: способы определения скоростей и | Лекционные занятия, |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | использованию основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности | ускорений точек при сложном движении, законы трения скольжения и трения качения<br>Уметь: вычислять кинетическую энергию материальных точек и систем, вычислять работу сил, приложенных к твердому телу, при его поступательном, вращательном и плоскопараллельном движениях<br>Владеть: способностью к использованию основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности | лабораторные занятия, самостоятельная работа, курсовая работа |
| ОПК-3 | готовностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов | Знать: основные понятия и законы механики и вытекающие из этих законов методы изучения равновесия и движения материальной точки, твёрдого тела и механической системы; методы механики, которые применяются в прикладных дисциплинах<br>Уметь: прилагать полученные знания для решения соответствующих конкретных задач техники; самостоятельно строить и исследовать математические и механические модели технических систем, квалифицированно применяя при этом аналитические и численные методы исследования и используя возможности современных компьютеров и информационных технологий<br>Владеть: способностью решать инженерные задачи с использованием основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и тепломассообмена; навыками расчета элементов на устойчивость | Лабораторные занятия |
| ПК-9 | способностью к участию в составе коллектива исполнителей в проведении исследования и моделирования транспортных и транспортно-технологических процессов и их элементов | **Знать:** методы эмпирического уровня; методы теоретического уровня; технику и процедуру исследований; основные этапы исследований; общелогические методы исследований; методы исследований теоретического уровня; особенности методик экспериментальных исследований в различных областях сельскохозяйственного производства.<br>**Уметь:** разрабатывать программу и методику исследований; проводить лабораторные и научно-производственные исследования.<br>**Владеть:** методологией поиска и использования новых способов, методов и регламентов научных исследований. | Лабораторные занятия, самостоятельная работа, курсовая работа |

## 7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах формирования, описание шкал оценивания

| Коды компетенции | Перечень планируемых результатов обучения и показателей оценивания | Этапы формирования (указать конкретные виды занятий, работ) | Оценочные средства | Описание шкалы и критериев оценивания (примерное, каждый преподаватель адаптирует шкалу под свою дисциплину, под конкретные результаты обучения) | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | неудовлетворительно | удовлетворительно | хорошо | отлично |
| ОК-7 | **Знать:** способы определения скоростей и ускорений точек при сложном движении, законы трения скольжения и трения качения | Лекционные занятия, лабораторные занятия, курсовая работа. | Знание лекционного и практического материала, с целью проведения анализа результатов по выполнению заданий лабораторных занятий и курсовой работы, тесты ЭИОС различной сложности, экзаменационные вопросы | выполнено правильно менее 60% заданий. Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. | выполнено правильно 60-79 % заданий. Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он обладает знаниями только основного материала, но не усвоил его детали, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала. | выполнено правильно 80-89 % заданий. Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос. | выполнено правильно 90-100 % заданий. Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы. |
| | **Уметь:** вычислять кинетическую энергию материальных точек и систем, вычислять работу сил, приложенных к твердому телу, при его поступательном, вращательном и плоскопараллельном движениях | Лекционные занятия, лабораторные занятия, курсовая работа. | Умение использовать практические навыки для решение задач различной сложности при выполнении заданий лабораторных занятий и курсовой работы. Подготовка доклада к защите и защита курсовой работы, тематические тесты | Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не умеет решать большую часть типичных задач на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, | Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он умеет решать все типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, при этом | Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он умеет решать все типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, твердо знает материал, | Оценка «отлично» выставляется студенту, если он умеет решать все типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, доводит умение до «автоматизма» |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | ЭИОС различной сложности, | не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. | допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала. | грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос. | |
| | **Владеть:** способностью к использованию основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности | Лекционные занятия, лабораторные занятия, курсовая работа. | Владение практическими навыками для решение задач различной сложности при выполнении заданий лабораторных занятий и курсовой работы.<br>Подготовка доклада к защите и защита курсовой работы, тематические тесты ЭИОС различной сложности, экзаменационные вопросы | Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не умеет решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях, допускает существенные ошибки. | Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он умеет решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях, но при этом допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала. | Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он умеет решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях, не допуская существенных неточностей в их решении. | Оценка «отлично» выставляется студенту, если он умеет решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях |
| | **Знать:** правила чтения конструкторской и технологической документации; способы: графического представления | Самостоятельная работа, курсовая работа. | Знание лекционного и практического материала, с целью проведения анализа результатов по | выполнено правильно менее 60% заданий. Оценка «неудовлетворительно» выставляется | выполнено правильно 60-79 % заданий. Оценка «удовлетворительно | выполнено правильно 80-89 % заданий. Оценка «хорошо» выставляется | выполнено правильно 90-100 % заданий. Оценка «отлично» выставляется студенту, если он |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | объектов, пространственных образов, технологического оборудования и схем; законы, методы и приемы проекционного черчения; правила выполнения чертежей, технических рисунков, эскизов и схем; технику и принципы нанесения размеров; классы точности и их обозначение на чертежах; типы и назначение спецификаций, правила их чтения и составления. | | выполнению курсовой работы, тесты ЭИОС различной сложности, экзаменационные вопросы | студенту, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. | » выставляется студенту, если он обладает знаниями только основного материала, но не усвоил его детали, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала. | студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос. | глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы. |
| ОПК-3 | **Уметь:** читать конструкторскую и технологическую документацию по профилю специальности; выполнять комплексные чертежи геометрических тел и проекции точек, лежащих на их поверхности в ручной и машинной графике; оформлять проектно-конструкторскую, технологическую и другую техническую документацию в соответствии с действующей нормативной базой. | Самостоятельная работа, курсовая работа. | Умение использовать практические навыки для решение задач различной сложности при выполнении курсовой работы. Подготовка доклада к защите и защита курсовой работы, тематические тесты ЭИОС различной сложности, | Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не умеет решать большую часть типичных задач на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. | Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он умеет решать все типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, при этом допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала. | Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он умеет решать все типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос. | Оценка «отлично» выставляется студенту, если он умеет решать все типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, доводит умение до «автоматизма» |
| | **Владеть:** навыками | Самостоятельная | Владение | Оценка | Оценка | Оценка «хорошо» | Оценка «отлично» |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | изображения пространственных объектов на плоских чертежах. | работа, курсовая работа. | практическими навыками для решение задач различной сложности при выполнении курсовой работы.<br>Подготовка доклада к защите и защита курсовой работы, тематические тесты ЭИОС различной сложности, экзаменационные вопросы | «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не умеет решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях, допускает существенные ошибки. | «удовлетворительно» выставляется студенту, если он умеет решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях, но при этом допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала. | выставляется студенту, если он умеет решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях, не допуская существенных неточностей в их решении. | выставляется студенту, если он умеет решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях |
| | **Знать:** основные понятия и законы механики и вытекающие из этих законов методы изучения равновесия и движения материальной точки, твёрдого тела и механической системы; методы механики, которые применяются в прикладных дисциплинах | Лабораторные занятия | Знание лекционного и практического материала, с целью проведения анализа результатов по выполнению практических заданий, экзаменационные вопросы (практическая часть) | выполнено правильно менее 60% заданий. Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. | выполнено правильно 60-79 % заданий. Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он обладает знаниями только основного материала, но не усвоил его детали, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения | выполнено правильно 80-89 % заданий. Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос. | выполнено правильно 90-100 % заданий. Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | логической последовательности в изложении программного материала. | | монографической литературы. |
| ОПК-3 | **Уметь:** прилагать полученные знания для решения соответствующих конкретных задач техники; самостоятельно строить и исследовать математические и механические модели технических систем, квалифицированно применяя при этом аналитические и численные методы исследования и используя возможности современных компьютеров и информационных технологий | Лабораторные занятия | Умение применять лекционный и практический материал задач в профессиональной деятельности, Тесты ЭИОС различной сложности, экзаменационные вопросы (практическая часть) | Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не умеет решать большую часть типичных задач на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. | Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он умеет решать все типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, при этом допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала. | Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он умеет решать все типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос. | Оценка «отлично» выставляется студенту, если он умеет решать все типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, доводит умение до «автоматизма» |
| | **Владеть:** способностью решать инженерные задачи с использованием основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и тепломассообмена; навыками расчета элементов на устойчивость | Лабораторные занятия | Владение лекционным материалом, умение применять лекционный материал для решения проектных задач в профессиональной деятельности, владение практическими навыками для решение задач различной сложности при выполнении лабораторных заданий, | Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не умеет решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях, допускает | Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он умеет решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях, но при | Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он умеет решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях, не допуская | Оценка «отлично» выставляется студенту, если он умеет решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | экзаменационные вопросы (практическая часть) | существенные ошибки. | этом допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала. | существенных неточностей в их решении. | |
| ПК-9 | **Знать:** методы эмпирического уровня; методы теоретического уровня; технику и процедуру исследований; основные этапы исследований; общелогические методы исследований; методы исследований теоретического уровня; особенности методик экспериментальных исследований в различных областях сельскохозяйственного производства. | Лабораторные занятия, самостоятельная работа, курсовая работа | Знание лекционного и практического материала, с целью проведения анализа результатов по выполнению заданий лабораторных занятий и курсовой работы, тесты ЭИОС различной сложности, экзаменационные вопросы | выполнено правильно менее 60% заданий. Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. | выполнено правильно 60-79 % заданий. Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он обладает знаниями только основного материала, но не усвоил его детали, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала. | выполнено правильно 80-89 % заданий. Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос. | выполнено правильно 90-100 % заданий. Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы. |
| | **Уметь:** разрабатывать программу и методику исследований; проводить лабораторные и научно-производственные исследования. | Лабораторные занятия, самостоятельная работа, курсовая работа | Умение использовать практические навыки для решение задач различной сложности при выполнении заданий лабораторных занятий и курсовой работы. | Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не умеет решать большую часть типичных задач на | Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он умеет решать все типичные задачи на основе | Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он умеет решать все типичные задачи на основе воспроизведения | Оценка «отлично» выставляется студенту, если он умеет решать все типичные задачи на основе воспроизведения |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Подготовка доклада к защите и защита курсовой работы, тематические тесты ЭИОС различной сложности, | основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. | воспроизведения стандартных алгоритмов решения, при этом допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала. | стандартных алгоритмов решения, твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос. | стандартных алгоритмов решения, доводит умение до «автоматизма» |
| | **Владеть:** методологией поиска и использования новых способов, методов и регламентов научных исследований. | Лабораторные занятия, самостоятельная работа, курсовая работа | Владение практическими навыками для решение задач различной сложности при выполнении заданий лабораторных занятий и курсовой работы.<br>Подготовка доклада к защите и защита курсовой работы, тематические тесты ЭИОС различной сложности, экзаменационные вопросы | Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не умеет решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях, допускает существенные ошибки. | Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он умеет решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях, но при этом допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала. | Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он умеет решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях, не допуская существенных неточностей в их решении. | Оценка «отлично» выставляется студенту, если он умеет решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях |

**7.3. 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**

**Код компетенции: ОК-7, ПК-9.**

**Этапы формирования: Лекционные занятия.**

**Типовые задания и иные материалы, характеризующие этапы формирования компетенций.**

1 «Основные определения и структура механизмов. Классификация плоских механизмов»

Тема 1. Основные понятия. Структура механизмов. Кинематические пары и их классификация. Условные изображения кинематических пар. Кинематические цепи.

Тема 2. Структура механизмов. Механизм и его кинематическая схема. Структурная формула кинематической цепи общего вида. Структурная формула плоских механизмов. Замена в плоских механизмах высших пар низшими. Структура пространственных механизмов.

Тема 3. Основной принцип образования механизмов. Структурная классификация плоских механизмов.

2 «Кинематический анализ механизмов»

Тема 4. Кинематическое исследование плоских рычажных механизмов графическим методом

Тема 5. Кинематика начальных звеньев механизмов. Аналоги скоростей и ускорений. Определение положение звеньев групп и построение траекторий, описываемых точками звеньев механизмов. Определение скоростей и ускорений групп II класса методом планов. Определение скоростей и ускорений групп III класса методом планов. Мгновенный центр ускорений и радиус кривизны траекторий.

3 «Динамический анализ механизмов и машин»

Тема 6. Силовой анализ механизмов. Основные задачи. Задачи силового расчета механизмов. Силы, действующие на звенья механизмов.

4 «Анализ движения механизмов и машин»

Тема 7. Сложные механизмы, составленные из разных видов простых механизмов. Согласование движения звеньев, объединенных в систему механизмов. Система управления по времени и по пути. Циклограммы и тактограммы системы механизмов.

*Тестовые задания по модулям (темам):*

***Модуль 1***

Вопрос 1. Для чего предназначен механизм?

*Ответы:*

a) Для передачи движения
b) Для совершения полезной работы
c) Для преобразования движения
d) Для преобразования энергии

Вопрос 2. Какая кинематическая цепь является механизмом?

*Ответы:*

a) Простая незамкнутая, включающая стойку
b) Простая замкнутая, включающая стойку
c) Сложная замкнутая, включающая стойку
d) Сложная незамкнутая, включающая стойку

Вопрос 3. Какая кинематическая пара относится к 1-му классу?

*Ответы:*

a) Вращательная
b) Поступательная
c) Шар на плоскости
d) Цилиндр на плоскости

***Модуль 2***

Вопрос 1. Для какого звена необходимо определять ускорение Кориолиса?

*Ответы:*

a) Звена, совершающего вращательное движение
b) Звена, совершающего поступательное движение
c) Звена, совершающего сложное движение
d) Звена, совершающего плоскопараллельное движение

Вопрос 2. Какое положение является крайним ("мертвым") для центрального кривошипно-шатунного механизма?

*Ответы:*

a) Положение, в котором скорость ползуна является максимальной
b) Положение, в котором скорость ползуна является минимальной
c) Положение, в котором скорость ползуна равна нулю
d) Положение, в котором скорость ползуна является средней между максимальной и минимальной

Вопрос 3. Что не входит в задачи кинематического анализа механизмов?

*Ответы:*

a) Определение положений звеньев и траекторий точек
b) Определение линейных скоростей и ускорений точек
c) Определение угловых скоростей и ускорений звеньев
d) Определение размеров звеньев механизма

***Модуль 3***

Вопрос 1. На каком принципе или законе основан кинетостатический расчет механизмов?

*Ответы:*

a) Принцип возможных перемещений
b) Принцип Даламбера
c) Закон сохранения механической энергии
d) Закон о равенстве сил действия и противодействия

Вопрос 2. Метод рычага Жуковского основан на

*Ответы:*

a) Равенстве работ на возможных перемещениях механизма и модели
b) Равенстве мощностей, развиваемых механизмом и его моделью
c) Равенстве угловых скоростей модели и ведущего звена
d) Равенстве линейных скоростей модели и механизма

Вопрос 3. К чему приводятся элементарные силы инерции звена, совершающего плоскопараллельное движение?

*Ответы:*

a) К главному вектору сил инерции
b) К главному моменту сил инерции
c) К главному вектору и главному моменту сил инерции
d) Не выполняется приведение элементарных сил инерции

***Модуль 4***

Вопрос 1. Что является задачей анализа кулачкового механизма?

*Ответы:*

a) Построение профиля кулачка по заданному закону движения толкателя

b) Воспроизведение заданного закона движения ведомого звена

c) Определение закона движения толкателя по заданным размерам кулачкового механизма и закону движения кулачка

d) Определение угла давления

Вопрос 2. Какие передачи применяются для передачи движения между валами, оси которых пересекаются?

*Ответы:*

a) Цилиндрические
b) Конические
c) Червячные
d) Гипоидные

Вопрос 3. Какие окружности являются центроидами в относительном движении колес?

*Ответы:*

a) Делительные окружности
b) Начальные окружности
c) Основные окружности
d) Окружности вершин зубьев

*Экзаменационные вопросы:*

1. Классификация кинематических пар. Какие пары могут существовать в плоских механизмах.
2. Основные формы уравнений движения.
3. В чем заключаются формулы образования пространственных и плоских механизмов (Малышева. Чебышева).
4. Укажите основные характеристики пассивных звеньев, кинематических пар и приведите примеры.
5. Каковы принципы образования механизмов по Ассуру. Что такое группа Ассура. Приведите основные виды плоских рычажных механизмов образованных группами 2 класса 2 порядка.
6. Структурный анализ механизмов рассмотрите на примере. Обоснуйте основные цели и условия замены в плоских механизмах высших кинематических пар низшими.
7. Каковы основные задачи кинематического исследования механизмов. Понятие о геометрических и кинематических характеристиках. Связь кинематических и передаточных функций.
8. Каковы основные задачи кинематического анализа механизмов. Аналитический метод – способ проекций векторного контура (рассмотреть на примере).
9. Каковы основные задачи кинематического анализа механизмов. В чем заключается метод планов (показать на примере).
10. Каковы основные задачи кинематического анализа механизмов. В чем заключается метод графического дифференцирования диаграмм.
11. Укажите основные задачи проектирования механизмов. Приведите условие нормальной работы, кинематику и параметры, достоинства и недостатки фрикционных передач. Что такое вариатор скорости.
12. Объясните основную теорему зацепления, проанализируйте её следствия.
13. Каковы геометрические элементы зубчатых колёс.
14. Сложные зубчатые механизмы. Приведите последовательность определения передаточного отношения зубчатых сложных передач с промежуточными колесами и валами.
15. Укажите основные определения и виды планетарных передач, объясните их назначение.

16. Проанализируйте на примере аналитический метод кинематического анализа планетарных передач (метод Виллиса).
17. В чем заключается графоаналитический метод кинематического анализа планетарных передач (приведите последовательность действий на примере).
18. Обоснуйте основные задачи и условия синтеза планетарных передач.
19. Что такое волновые механизмы, их основные преимущества, область применения, определение передаточного отношения.
20. Основные критерии синтеза зубчатых зацеплений. Укажите основные свойства эвольвенты окружности. Что такое инволюта угла.
21. Проанализируйте свойства эвольвентного зацепления зубчатых колес.
22. Каковы основные методы изготовления зубчатых колес и особенности геометрии режущего инструмента.
23. Смещение режущего инструмента при нарезании зубчатого колеса. Заострение зуба при смещении.
24. Когда наблюдается и в чём заключается явление подрезания зубьев. Получите минимально-допустимое нарезаемое число зубьев, приведите и проанализируйте основные методы коррегирования зубчатых колес.
25. Каково назначение, классификация, геометрия и кинематика червячных передач.
26. Каково назначение, виды и особенности геометрических параметров винтовых передач.
27. Каково назначение, основные параметры, классификация и структура кулачковых механизмов.
28. Приведите последовательность кинематического анализа кулачковых механизмов методом кинематических диаграмм.
29. Проанализируйте и получите основные зависимости и условия синтеза кулачковых механизмов наименьших размеров.
30. Приведите и сопоставьте между собой основные законы движения толкателя в кулачковых механизмах.
31. В чем заключаются основные задачи силового анализа механизмов. Приведите классификацию сил действующих в механизме.
32. Механические характеристики машин, приведите примеры для машин двигателей и исполнительных машин.
33. Что такое сила инерции, объясните особенности этих сил для тел с вращательным, поступательным и сложным движением.
34. В чём заключается условие кинетостатической определимости кинематических цепей.
35. Приведите последовательность силового анализа механизмов методом планов на примере.
36. В чём заключается метод проф. Н.Е. Жуковского для определения уравновешивающей силы, когда его целесообразнее использовать.
37. Укажите основные режимы движения механизмов и приведите уравнения каждого из них.
38. Прямая задача динамики. Уравнение движения механизма в дифференциальном виде.
39. Что такое динамическая модель машинного агрегата, для чего её используют. Приведение сил и моментов сил к звену приведения.
40. Что такое динамическая модель машинного агрегата, для чего её используют. Приведение масс и моментов инерции масс звеньев в механизме.
41. Проанализируйте установившееся движение машинного агрегата, объясните почему возникает периодическая неравномерность движения и как решается задача её регулирования.

42. Приведите последовательность расчета махового колеса при действии сил зависящих от положения механизма (частный случай $J_п$ = const).
43. Вибрации и колебания в машинах. Понятие о неуравновешенности механизма (звена). Метод замещающих масс.
44. Полное и частичное статическое уравновешивание кривошипно-ползунного механизма.
45. Балансировка роторов при статической, моментной и динамической неуравновешенности.
46. Когда возникает трение скольжения, объясните, как направлена и находится сила трение скольжения. Проанализируйте от чего зависит коэффициент трения. Что такое угол и конус трения.
47. В чём заключается условие самоторможения на горизонтальной плоскости, при каких случаях тело будет двигаться ускоренно. Какое трение наблюдается при движении клинчатого ползуна. Что такое приведенный коэффициент трения.
48. Получите основные условия для движения тела вверх и вниз по наклонной плоскости с учетом трения.
49. Приведите последовательность расчета момента необходимого при монтаже и демонтаже резьбового соединения.
50. Укажите особенности трения во вращательной кинематической паре и пятах.
51. Укажите особенности трения гибких тел. Получите формулу Эйлера.
52. Укажите особенности трения качения, когда возможно чистое качение тела.
53. Что такое КПД, приведите основные расчетные формулы для его определения. Как определяется КПД механизма с последовательным соединением звеньев.
54. Что такое КПД, приведите основные расчетные формулы для его определения. Как определяется КПД механизма с параллельным соединением звеньев.
55. Что такое КПД. Как определяется КПД винтовой передачи.

**Коды компетенций: ОК-7, ОПК-3, ПК-9.**

**Этапы формирования: Лабораторные занятия.**

**Типовые задания и иные материалы, характеризующие этапы формирования компетенций.**

Выполнение методических рекомендаций для лабораторных работ по дисциплине.

*Тематика лабораторных работ:*

1. Структурный анализ механизмов сложных машин. Экспериментальное кинематическое исследование рычажного механизма. Метрический синтез рычажных механизмов. Индикаторная диаграмма и механические характеристики поршневого компрессора.
2. Динамическая балансировка ротора.
3. Экспериментальное исследование момента сил трения во вращательной кинематической паре. Исследование процесса трения в поступательной кинематической паре.
4. Исследование КПД механизма (рычажного или редуктора). Экспериментальное определение параметров зубчатой передачи.

**Коды компетенций: ОК-7, ОПК-3, ПК-9.**

**Этапы формирования: Курсовая работа**

**Типовые задания и иные материалы, характеризующие этапы формирования компетенций.**

*Выполнение и защита курсовой работы.*

Теория механизмов и машин: Методические указания по изучению дисциплины и задания по выполнению курсовой работы/ Рос. гос. аграр. заоч. ун-т; Сост. В.А. Семенов, В.Н. Романенко. − М., 2012. 60 с.

*Тематика курсовых работ:*

1. *Проектирование и исследование механизмов сенного пресса*
2. *Проектирование и исследование механизмов гусеничного трактора*
3. *Проектирование и исследование механизмов строгального станка*
4. *Проектирование и исследование механизмов прошивного пресса*
5. *Проектирование и исследование механизмов зерноуборочного комбайна*
6. *Проектирование и исследование механизмов двухступенчатого компрессора*
7. *Проектирование и исследование механизмов мембранного насоса*
8. *Проектирование и исследование механизмов комбайна*
9. *Проектирование и исследование механизмов колесного трактора*
10. *Проектирование и исследование дезаксиального кривошипно-ползунного механизма пресс-подборщика.*

*Вопросы для подготовки к защите курсовой работы:*

Вопросы к защите 1-го листа работы

1. Расскажите о назначении рычажного механизма и передаче движения от входного звена к выходному. Дайте названия и определения каждому звену. Подсчитайте количество кинематических пар в механизме. Определите степень свободы механизма.

2. Сделайте структурный анализ рычажного механизма. Расчлените схему механизма на группы Ассура. Определите класс и вид каждой группы Ассура.

3. Напишите формулу, по которой определяли длину кривошипа $O_1A$ (входного звена). Расскажите, как построить план механизма, какие исходные данные нужно для этого иметь. Как вычислить масштаб длины?

4. Расскажите о последовательности построения планов скоростей вашего механизма. Напишите векторные уравнения для построения планов скоростей. Покажите на плане скоростей все векторы абсолютных скоростей и векторы относительных скоростей. Объясните, как определяли направления векторов относительных скоростей, направления угловых скоростей.

5. Расскажите о последовательности построения планов ускорений механизма. Напишите векторные уравнения для построения планов ускорений. Расскажите, в чем заключается метод подобия. Как, используя метод подобия, определить векторы ускорений центров масс?

6. Расскажите, как определить величину и направление угловых ускорений звеньев механизма.

7. Расскажите, что такое годограф скорости и как его построить.

8. Расскажите, как построить диаграмму перемещения какой-либо точки выходного звена в функции угла поворота кривошипа. Объясните, в чем заключается метод хорд и как с помощью этого метода построить диаграммы скоростей, ускорений. Как вычислить масштабы диаграмм перемещения, скоростей и ускорений?

Вопросы к защите 2-го листа курсовой работы

1. Расскажите, какие силы действуют на звенья рычажного механизма, какие из них нужно отнести к внешним силам.

2. Расскажите, в чем заключается задача силового расчета, как свести задачу динамики к задаче статики?

3. Расскажите, как определяли главные векторы и главные моменты сил инерции для каждого из звеньев рычажного механизма.

4. В какой последовательности выполняется силовой расчет механизма?

5. Расскажите, в какой последовательности определяются реакции в группе Ассура.

6. Напишите векторное уравнение сил, действующих на звенья группы Ассура. Объясните, почему в это уравнение не вошла реакция во внутренней кинематической паре.

7. Расскажите, как построить рычаг Жуковского и что с помощью его можно определить.

**Коды компетенций: ОК-7, ОПК-3, ПК-9.**

**Этапы формирования: Самостоятельная работа студента**

**Типовые задания и иные материалы, характеризующие этапы формирования компетенций.**

Подготовка и написание рефератов по темам лекций. Подготовка статей к участию в научно-практической студенческой конференции. Прореферированные материалы изученных литературных и иных источников. Владение нормативно-правовой базой.

**7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.**

Система оценивания результатов обучения студентов в университете подразумевает проведение текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации в соответствии с утвержденными в установленном порядке учебными планами по направлениям подготовки.

Для текущего контроля знаний и промежуточной аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям соответствующих основных профессиональных образовательных программ создаются фонды оценочных средств, позволяющие оценить знания, умения и освоенные компетенции.

Текущий контроль знаний и умений студентов предусматривает систематическую проверку качества полученных студентами знаний, умений и навыков по всем изучаемым дисциплинам (модулям).

Формы текущего контроля знаний в межсессионный период:

- модульно-рейтинговая система с использованием тестовых инструментов информационной образовательной среды (на платформе дистанционного обучения);
- контрольные задания;
- отчет по лабораторным работам;
- письменный опрос.

Контрольные задания по дисциплине (модулю) (курсовая работа, другие виды контрольных заданий, отчеты и др.) выполняется студентами в межсессионный период с целью оценки результатов их самостоятельной учебной деятельности.

Формы текущего контроля знаний на учебных занятиях,

- сообщение, доклад, эссе, реферат;
- коллоквиумы;
- деловая или ролевая игра;
- круглый стол, дискуссия
- устный, письменный опрос (индивидуальный, фронтальный).

Помимо перечисленных форм, могут быть установлены другие формы текущего контроля знаний студентов. Перечень форм текущего контроля знаний, порядок их проведения, используемые инструменты и технологии, критерии оценивания отдельных форм текущего контроля знаний устанавливаются преподавателем, ведущим дисциплину, и фиксируются в рабочей программе дисциплины (модуля).

В рамках балльно-рейтинговой системы оценки знаний студентов, действующей в университете, по результатам текущего контроля знаний студент должен набрать не менее 35 баллов и не более 60 баллов.

Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины (модуля), прохождения практики, выполнения курсовой работы, а также для оценивания эффективности организации учебного процесса.

Формы промежуточной аттестации:

- защита курсовых работ по дисциплине (модулю).
- экзамен.

Экзамен проводятся в формах тестирования, в том числе и компьютерного, устного и письменного опроса, по тестам или билетам, в соответствии с программой учебной дисциплины (модуля).

Рекомендуемые формы проведения экзамена:

- устный экзамен по билетам;
- письменный экзамен по вопросам, тестам;
- компьютерное тестирование.

Курсовая работа оценивается по пятибалльной системе.

Защита курсовой работы, как правило, оценивается по следующим критериям:

- степень усвоения обучающимся понятий и категорий по теме курсового исследования;
- умение работать с документальными и литературными источниками;
- умение формулировать основные выводы по результатам анализа конкретного материала;
- грамотность и стиль изложения материала;
- самостоятельность работы, оригинальность мышления в осмыслении материала;
- наличие презентации;
- умение доложить полученные результаты.

В рамках балльно-рейтинговой системы оценки знаний студентов результаты экзаменов оцениваются в 20-40 баллов.

Максимальный рейтинговый показатель по дисциплине, который может быть достигнут студентом, равен 100 баллам, который состоит из рейтингового показателя полученного по итогам текущего контроля знаний (максимум - 60 баллов) и рейтингового показателя полученного на экзамене (максимум - 40 баллов).

| Вид контроля | Виды занятий | Перечень компетенций | Оценочные средства | Объем баллов | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | мин. | макс |
| Текущий контроль От 35 до 60 баллов | Лекционные занятия | ОК-7.<br>ПК-9. | Опрос на лекции, проверка конспекта | 0 | 5 |
| | Лабораторные занятия | ОК-7.<br>ОПК-3.<br>ПК-9. | Устный ответ на лабораторных занятиях. Отчет по лабораторной работе | 15 | 20 |
| | Самостоятельная работа студентов | ОК-7.<br>ОПК-3.<br>ПК-9. | Курсовая работа | 10 | 20 |
| | | | Тематические тесты СДО | 10 | 15 |
| Промежуточная аттестация От 20 до 40 баллов | Экзамен | ОК-7<br>ОПК-3.<br>ПК-9. | Экзаменационные билеты<br>Итоговые тесты СДО | 10 | 20 |
| | Курсовая работа | ОК-7.<br>ОПК-3.<br>ПК-9. | Защита курсовой работы | 10 | 20 |
| | | | Итого: | 55 | 100 |

**Шкала перевода итоговой оценки**

| Кол-во баллов за текущую успеваемость | | Кол-во баллов за итоговый контроль (зачет) | | Итоговая сумма баллов | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Кол-во баллов** | **Оценка** | **Кол-во баллов** | **Оценка** | **Кол-во баллов** | **Оценка** |
| 55-60 | отлично | 35-40 | отлично | 90-100 | отлично |
| 45-54 | хорошо | 25-34 | хорошо | 70-89 | хорошо |
| 35-44 | удовл. | 20-24 | удовл. | 55-69 | удовл. |
| 25-34 | неудовл. | 10-19 | неудовл. | 54 и ниже | неудовл. |

**Основные критерии при формировании оценок успеваемости**

1. Оценка «отлично» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать», «уметь» и «владеть», проявившему всесторонние и глубокие знания программного материала по дисциплине, освоившему основную и дополнительную литературу, обнаружившему творческие способности в понимании, изложении и практическом использовании усвоенных знаний.
2. Оценка «хорошо» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать» и «уметь», проявившему полное знание программного материала по дисциплине, освоившему основную рекомендованную литературу, обнаружившему стабильный характер знаний и умений и способному к их самостоятельному применению и обновлению в ходе последующего обучения и практической деятельности.
3. Оценка «удовлетворительно» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать», т.е. проявившему знания основного программного материала по дисциплине в объеме, необходимом для последующего обучения и предстоящей практической деятельности, знакомому с основной рекомендованной литературой, допустившему неточности в ответе на зачёте, но в основном обладающему необходимыми знаниями для их устранения при корректировке со стороны экзаменатора.
4. Оценка «неудовлетворительно» ставится студенту, не овладевшему ни одним из элементов компетенции, т.е. обнаружившему существенные пробелы в знании основного программного материала по дисциплине, допустившему принципиальные ошибки при применении теоретических знаний, которые не позволяют ему продолжить обучение или приступить к практической деятельности без дополнительной подготовки по данной дисциплине.
5. Оценка «зачтено» соответствует критериям оценок от «отлично» до «удовлетворительно».
6. Оценка «не зачтено» соответствует критерию оценки «неудовлетворительно».

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

### 8.1. Основная учебная литература

1. Чмиль, В.П. Теория механизмов и машин : учебно-методическое пособие / В.П. Чмиль. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 280 с. — ISBN 978-5-8114-1222-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/91896 (дата обращения: 30.07.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Тимофеев, Г. А. Теория механизмов и машин: курс лекций для вузов / Г. А. Тимофеев. – М.: Высш. образование, 2011. – 351 с.
3. Ефанов, А. М. Теория механизмов и машин: учебное пособие / А.М. Ефанов, В. П. Ковалевский - Оренбург: ОГУ, 2004. - 267 с.: ил. 198. — Текст : электронный. - URL: http://www.orenport.ru/images/doc/1098/teria_mehanizmov_mashin.pdf (дата обращения: 08.07.2019).

4. Теория механизмов и машин: учеб, пособ. 2-е издание, перераб. / Е.К. Кичаев, Л.М. Патманов, П.Е. Кичаев, А. Довнар. - Самара: Самарс. Гос. техн. ун-т, 2012. - 232 с.: ил. — Текст : электронный. - URL: http://meh.samgtu.ru/sites/meh.samgtu.ru/files/shast_1.pdf (дата обращения: 08.07.2019).

### 8.2. Дополнительная учебная литература

5. Тимофеев, Г.А. Теория механизмов и машин: курс лекций / Г. А. Тимофеев. М.: ИД Юрайт. 2010. — 351 с. — (Основы наук). — Текст : электронный. — Текст : электронный - URL: http://shador.ru/Timofeev.pdf (дата обращения: 08.07.2019)
6. Ермак, В. Н. Теория механизмов и машин (краткий курс): учеб, пособие. Кемерово, 2011,- 164 с. — Текст : электронный. - URL: http://valery-a-zlobin.ru/library/TMM_KPATKUY_KYPC._B.H.EPMAK.pdf (дата обращения: 08.07.2019).
7. Попов, Б. К. Курсовое проектирование по теории машин и механизмов. Анализ плоских механизмов с низшими кинематическими парами : учебное пособие / Б. К. Попов [и др.] ; Владим. гос. ун-т. - Владимир : Редакционно-издательский комплекс ВлГУ, 2004. - 128 с. — Текст : электронный — Текст : электронный. - ISBN № 5-89368-516-4. - URL:
8. http://e.lib.vlsu.ru/bitstream/123456789/371/1/Курсовое%20проектирование%20по%20теории%20машин%20и%20механизмов.pdf (дата обращения: 08.07.2019).

## 9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

| № п/п | Наименование интернет ресурса, его краткая аннотация, характеристика | Адрес в сети интернет |
|---|---|---|
| 1. | Электронно-библиотечная система "AgriLib". Раздел: «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов». | http://ebs.rgazu.ru/?q=taxonomy/term/73 |
| 2. | ФГБНУ «Росинформагротех» Документальная база данных "Инженерно-техническое обеспечение АПК" | http://www.rosinformagrotech.ru/databases/document |
| 3. | Онлайн справочник по дисциплине «Детали машин» | http://detamash.ru/peredachi |
| 4. | Лекции и примеры решения задач по термеху, сопромату, технической и прикладной механике, ТММ и ДМ. | http://www.isopromat.ru/dm/lekcii-po-detalyam-mashin |
| 5. | Техническая литература | http://booktech.ru/books/detali-mashin |

## 10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

### 10.1. Методические указания для обучающихся

| Вид учебных занятий | Организация деятельности студента |
|---|---|
| Лекция | Написание конспекта лекций: кратко, схематично; последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание следующим понятиям: деталь, сборочная единица, прочность, жесткость передачи зацеплением, передачи трением, передачи с гибкой связью, соединения деталей, стандартные изделия машиностроения др. |
| Курсовая работа | Курсовая работа: изучение научной, учебной, нормативной и другой литературы. Отбор необходимого материала; формирование выводов и разработка конкретных рекомендаций по решению поставленной цели и задачи; проведение практических исследований по данной теме. Инструкция по выполнению требований к |

| | |
|---|---|
| | оформлению курсовой работы (проекта) находится в методических материалах по дисциплине. |
| Лабораторная работа | Методические указания по выполнению лабораторных работ |
| Подготовка к экзамену | При подготовке к экзамену (зачету) необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др. |

### 10.2. Методические рекомендации преподавателю

В программе дисциплины предусмотрена работа, выполняемая студентами под непосредственным руководством преподавателя в аудитории или в лаборатории (аудиторная самостоятельная работа) и внеаудиторная самостоятельная работа при выполнении контрольной работы, домашних заданий, рефератов, научно-исследовательской работы, проработки учебного материала с использованием учебника, учебных пособий, дополнительной учебно-методической и научной литературы.

Формы организации самостоятельной, работы студентов:

1. Самостоятельная работа студентов с обучающими программами в компьютерных классах. Обучающие программы ориентированы на проработку наиболее сложных разделов курса: новых разделов, не нашедших своевременного освещения в учебной литературе, на изучение методики постановки и решения задач по управлению качеством с определением числовых значений параметров.
2. Самостоятельная работа, ориентирована на подготовку к проведению лабораторных занятий под руководством преподавателя.
3. Проведение самостоятельной работы в аудитории или лаборатории под непосредственным руководством преподавателя в форме разработки алгоритмов решения задач, сдачей тестов по теме и т.д.
4. Проведение бесед типа "круглого стола" с ограниченной группой студентов 4-5 чел. для углубленной проработки, анализа и оценки разных вариантов решения конкретных задач проектирования и принятие решений в условиях многовариантных задач.
5. Проведение научных исследований под руководством преподавателя, завершается научным отчетом, докладом, рукописью статьи для публикации.
6. Выполнение курсовой работы в объеме, предусмотренном настоящей рабочей программой. Конкретные задания разработаны и представлены в методических указаниях по изучению дисциплины для студентов-заочников.

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

| № | Название ПО | № лицензии | Количество, назначение |
|---|---|---|---|
| **Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)** | | | |
| | Adobe Connect v.8 (для организации вебинаров при проведении учебного процесса с использованием элементов дистанционных образовательных технологий) | 8643646 | Авторизованный доступ обучающихся и сотрудников РГАЗУ. Используется при проведении лекционных и других занятий в режиме вэбинара |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | Электронно – библиотечная система AgriLib | Зарегистрирована как средство массовой информации "Образовательный интернет-портал Российского государственного аграрного заочного университета". Свидетельство о регистрации средства массовой информации Эл № ФС 77 - 51402 от 19 октября 2012 г. Свидетельство о регистрации базы данных № 2014620472 от 21 марта 2014 г. | Обучающиеся, сотрудники РГАЗУ и партнеров База учебно – методических ресурсов РГАЗУ и вузов - партнеров |
| | Система дистанционного обучения Moodle, доступна в сети интернет по адресу www.edu.rgazu.ru. | ПО свободно распространяемое, Свидетельство о регистрации базы данных №2014620796 от 30 мая 2015 года «Система дистанционного обучения ФГБОУ ВПО РГАЗУ» | Авторизованный доступ обучающихся и сотрудников РГАЗУ База учебно – методических ресурсов (ЭУМК ) по дисциплинам. |
| | Система электронного документооборота «GS-Ведомости» | Договор №Гс19-623 от 30 июня 2016 | Обучающиеся и сотрудники РГАЗУ 122 лицензии Вэб интерфейс без ограничений |
| | Видеоканал РГАЗУ http://www.youtube.com/rgazu | Открытый ресурс | без ограничений |

**Базовое ПО**

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | Неисключительные права на использование ПО Microsoft Imagine Premium Renewed Subscription (3 year) (для учащихся, преподавателей и лабораторий)<br>СОСТАВ:<br>Операционные системы:Windows;<br>Средства для разработки и проектирования:<br>Visual Studio Community (для учащихся и преподавателей)<br>Visual Studio Professional (для лабораторий)<br>Visual Studio Enterprise (для учащихся, преподавателей и лабораторий)<br>Windows Embedded<br>Приложения (Visio, Project, OneNote) Office 365 для образования | **Your Imagine Academy membership ID and program key**<br>Institution name: FSBEI HE RGAZU<br>Membership ID: 5300003313<br>Program key: 04e7c2a1-47fb-4d38-8ce8-3c0b8c94c1cb | без ограничений На 3 года по 2020 С26.06.17 по 26.06.20 |
| 2. | Dr. WEB Desktop Security Suite | **Сублицензионный договор №1872 от 31.10.2018 г.**<br>Лицензия: Dr.Web Enterprise Security Suite: 300 ПК (АВ+ЦУ), 8 ФС (АВ+ЦУ) 12 месяцев продление (образ./мед.) [LBW-AC-12M-300-B1, LBS-AC-12M-8-B1] | 300 |
| 4. | 7-Zip | свободно распространяемая | без ограничений |
| 5. | Mozilla Firefox | свободно распространяемая | без ограничений |
| 6. | Adobe Acrobat Reader | свободно распространяемая | без ограничений |
| 7. | Opera | свободно распространяемая | без ограничений |
| 8. | Google Chrome | свободно распространяемая | без ограничений |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 9. | Учебная версия Tflex | свободно распространяемая | без ограничений |
| 10. | Thunderbird | свободно распространяемая | без ограничений |
| **Специализированное ПО** | | | |
| | Неисключительные права на использование ПО Microsoft Imagine Premium Renewed Subscription (3 year) (для учащихся, преподавателей и лабораторий)<br>СОСТАВ:<br>Операционные системы:Windows;<br>Средства для разработки и проектирования: Visual Studio Community (для учащихся и преподавателей)<br>Visual Studio Professional (для лабораторий)<br>Visual Studio Enterprise (для учащихся, преподавателей и лабораторий)<br>Windows Embedded<br>Приложения (Visio, Project, OneNote)<br>Office 365 для образования | **Your Imagine Academy membership ID and program key**<br>Institution name: FSBEI HE RGAZU<br>Membership ID: 5300003313<br>Program key: 04e7c2a1-47fb-4d38-8ce8-3c0b8c94c1cb | без ограничений<br>На 3 года по 2020<br>С26.06.17 по 26.06.20 |
| | Adobe Design Standart (320 – компьютерный класс) | 8613196 | 10 |
| | AnyLogic (факультет ЭиОВР) | 2746-0273-9218-4915 | без ограничений |
| | Учебная версия КОМПАС 3D | свободно распространяемая | без ограничений |

**12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

**12.1. Перечень специальных помещений, представляющие собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского, практического типа, лабораторных работ, курсового проектирования (выполнение курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.**

Учебные аудитории для занятий лекционного типа

| Номер аудитории | Название оборудования | Марка | Количество, шт. |
|---|---|---|---|
| 501 | Проектор | SANYO PLC-XW250 | 1 |
| | Экран настенный рулонный | SimSCREEN | 1 |
| 514 | Проектор | NEC V260X | 1 |
| | Интерактивная доска | Smart Board SB685 | 1 |

Учебные аудитории для самостоятельной работы, курсового проектирования (выполнения курсовых работ)

| Номер аудитории | Название оборудования | Марка | Количество, шт. |
|---|---|---|---|
| № 320 (инж. к.) | Персональный компьютер | ASUSP5KPL-CM/2048 RAM/DDR2/Intel Core 2Duo E7500, 2,9 MHz/AtiRadeon HD 4350 512 Mb/HDD 250/Win7-32/MSOficce 2010/Acer V203H | 11 |
| Чит. зал библиотеки (уч.адм.к.) | Персональный компьютер | ПК на базе процессора AMD Ryzen 7 2700X, Кол-во ядер: 8; Дисплей 24", разрешение 1920 x 1080; Оперативная память: 32Гб DDR4; Жесткий диск: 2 Тб; Видео: GeForce GTX 1050, тип видеопамяти GDDR5, объем видеопамяти | 11 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | 2Гб; Звуковая карта: 7.1; Привод: DVD-RW интерфейс SATA; Акустическая система 2.0, мощность не менее 2 Вт; ОС: Windows 10 64 бит, MS Office 2016 - пакет офисных приложений компании Microsoft; мышка+клавиатура | |

Учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

| Номер аудитории | Название оборудования | Марка | Количество, шт. |
|---|---|---|---|
| 401 | Проектор | SANYO PLC-XW250 | 1 |
| | Экран настенный рулонный | SimSCREEN | 1 |

Учебные аудитории для лабораторных занятий

| Номер аудитории | Название оборудования | Марка | Количество, шт. |
|---|---|---|---|
| 409 Лаборатория Теория механизмов и машин | 1. Комплект моделей для проведения лабораторной работы по структурному анализу сложных плоских механизмов. | | 1 |
| | 2. Модели четырехзвенных механизмов для проведения лабораторной работы по метрическому синтезу. | | 6 |
| | 3. Установка по исследованию КПД рычажного механизма. | | 1 |
| | 4. Установка для моделирования процесса нарезания зубьев эвольвентных колес по способу огибания. | | 1 |
| | 5. Установка для исследования динамических процессов в машинном агрегате. | | 1 |
| | 6. Установка для динамической балансировки роторов. | | 1 |
| | 7. Установка для силового и кинематического анализа кулачковых механизмов. | | 1 |
| | 8. Установка для экспериментального исследования эффективности виброзащитных устройств. | | 1 |
| | 9. Установка для исследования КПД редуктора. | | 1 |
| | 10. Установка для исследования момента трения в подшипнике. | | 1 |
| | 11. Установка для исследования процесса трения. | | 1 |
| | 12. Лабораторное оборудование | ТММ-15/6 | 1 |
| | 13. Макет | ТММ-16/8а | 1 |
| | 14. Макет | ТММ-18/8 | 1 |
| | 15. Механизм из трех колес | | |
| | 16. Модель заменяющего механизма | ТММ 41/1 | 1 |
| | 17. Модель | УАТА ТММ 15А/11 | 1 |
| | 18. Модель | УАТА ТММ 15А/11 | 1 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | 19. Прибор | ТММ | 1 |
| | 20. Прибор | ТММ 17 А/3 | 1 |
| | 21. Прибор | ТММ-12 | 1 |
| | 22. Прибор | ТММ-12А/2 | 1 |
| | 23. Прибор | ТММ-15/5 | 1 |
| | 24. Прибор | ТММ-15А/6 | 1 |
| | 25. Прибор | ТММ-16А/6 | 1 |
| | 26. Прибор | ТММ-31 | 1 |
| | 27. Прибор | ТММ-67 | 1 |
| | 28. Прибор | ТММ-97 | 1 |
| | 29. Установка управления | ТММ | 1 |
| | 30. Копер маятниковый | БУУ | 1 |
| | 31. Установка | ТММ-39К | 1 |

Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

| Номер аудитории | Название оборудования | Марка | Количество, шт. |
|---|---|---|---|
| 409 Лаборатория Теория механизмов и машин | Лабораторный стол | | 4 |
| | Шкаф для учебных пособий | | 1 |
| | Шкаф металлический | | 2 |

*Приложение*

**4.1.Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся по индивидуальному учебному плану при ускоренном обучении со сроком обучения 3,5 года**

| № п.п. | Вид учебной работы | Всего часов (академических) | Курс/Семестры | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | 2 | | |
| **1.** | **Контактная работа обучающихся с преподавателем всего:** | 16 | 16 | | |
| **1.1.** | **Аудиторная работа (всего)** | 14 | 14 | | |
| | В том числе: | - | - | - | - |
| | Занятия лекционного типа (ЗЛТ) | 6 | 6 | | |
| | Занятия семинарского типа (ЗСТ) в т.ч.: | | | | |
| | Практические, семинарские занятия (ПЗ/СЗ) | | | | |
| | Лабораторные занятия (ЛЗ) | 8 | 8 | | |
| **1.2** | **Внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем в электронной информационно-образовательной среде*** | 2 | 2 | | |
| **2.** | **Самостоятельная работа*** | 155 | 155 | | |
| | В том числе: | - | - | - | - |
| 2.1. | Изучение теоретического материала | 80 | 80 | | |
| 2.2. | Написание курсового проекта (работы) | | | | |
| 2.3. | Написание контрольной работы | 75 | 75 | | |
| *2.4.* | *Другие виды самостоятельной работы (*расчетно-графические работы, реферат) | | | | |
| **3.** | **Промежуточная аттестация в форме контактной работы (зачет, экзамен)** | 9 | 9 | | |
| | Общая трудоемкость час (академический)* зач. ед. | 180<br>5 зач. ед. | 180<br>5 зач. ед. | | |

Составитель: доцент В.А. Семенов

Рассмотрена на заседании кафедры эксплуатации и технического сервиса машин, протокол № 12 «27» июня 2019 г.

Заведующий кафедрой В.М. Юдин

Одобрена методической комиссией факультета электроэнергетики и технического сервиса, протокол № 1 «27» августа 2019 г.

Председатель методической комиссии
факультета электроэнергетики
и технического сервиса О.А. Липа

И.о. начальника управления по
информационным технологиям,
дистанционному обучению
и региональным связям А.В. Закабунин
«27» августа 2019 г.

Директор научной библиотеки Я.В. Чупахина
«27» августа 2019 г.