Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"Вятский государственный агротехнологический университет"

УТВЕРЖДАЮ
Декан инженерного факультета
_____ П.Н. Вылегжанин
"15" апреля 2021 г.

Теория механизмов и машин

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **материаловедения, сопротивления материалов и деталей машин**

Учебный план Направление подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов
Направленность (профиль) образовательной программы "Автомобили и автомобильное хозяйство"

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144
в том числе:
аудиторные занятия 68
самостоятельная работа 29
часов на контроль 27

Виды контроля в семестрах:
экзамены 4
зачеты 3
курсовые работы 4

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		4 (2.2)		Итого	
Недель	17		17			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	18	18	18	18	36	36
Лабораторные			16	16	16	16
Практические	16	16			16	16
В том числе инт.	6	6	10	10	16	16
Итого ауд.	34	34	34	34	68	68
Контактная работа	34	34	34	34	68	68
Сам. работа	18	18	11	11	29	29
Часы на контроль			27	27	27	27
Курсовая работа	20	20			20	20
Итого	72	72	72	72	144	144

Киров 2021

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 152F9F34BEA253FCE714EAC1F1E3E158
Владелец: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "ВЯТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ"
Действителен: с 04.04.2022 до 28.06.2023

Программу составил(и):

к.т.н., доцент кафедры материаловедения, сопротивления материалов и деталей машин, Гребнев Алексей Владимрович _____

Рецензент(ы):

к.т.н., доцент кафедры материаловедения, сопротивления материалов и деталей машин, Куклин Сергей Михайлович _____

Рабочая программа дисциплины

Теория механизмов и машин

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 916)

составлена на основании Учебного плана:

Направление подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов
Направленность (профиль) образовательной программы "Автомобили и автомобильное хозяйство"

одобренного и утвержденного Ученым советом университета от 15.04.2021 протокол № 5.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена учебно-методической комиссией

инженерного факультета Протокол № 8 от "15"апреля 2021 г.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры

материаловедения, сопротивления материалов и деталей машин

Протокол № 7 от "15"апреля 2021 г.

Зав. кафедрой _____к.т.н., доцент Куклин Сергей Михайлович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры

материаловедения, сопротивления материалов и деталей машин

Протокол от "__" _____ 2022 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры

материаловедения, сопротивления материалов и деталей машин

Протокол от "__" _____ 2023 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры

материаловедения, сопротивления материалов и деталей машин

Протокол от "__" _____ 2024 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры

материаловедения, сопротивления материалов и деталей машин

Протокол от "__" _____ 2025 г. № __

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛЬ (ЦЕЛИ) ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	научить студентов основным методам проектирования и анализа механизмов, подготовить их к дальнейшей практической деятельности

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	
Цикл (раздел) ОПОП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Обучающийся должен обладать знаниями, умениями, навыками не ниже 1 уровня (низкого), полученными при изучении следующих дисциплин:
2.1.2	Сопротивление материалов
2.1.3	Математика
2.1.4	Материаловедение. Технология конструкционных материалов
2.1.5	Силовые агрегаты
2.1.6	Теоретическая механика
2.1.7	Физика
2.1.8	Информатика
2.1.9	Компьютерная графика (в деятельности специалиста по автомобилям и автомобильному хозяйству)
2.1.10	Современные материалы в автомобилестроении
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Технологическая практика
2.2.2	Автомобильные двигатели
2.2.3	Детали машин и основы конструирования
2.2.4	Методы обеспечения конструктивной, экологической и дорожной безопасности
2.2.5	Новые энергетические средства и двигатели
2.2.6	Автомобили
2.2.7	Гидравлические и пневматические системы транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования
2.2.8	Основы работоспособности технических систем
2.2.9	Эксплуатационная практика
2.2.10	Преддипломная практика
2.2.11	Государственная итоговая аттестация

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
УК-2.3	Решает конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время. Публично представляет результаты решения конкретной задачи проекта
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;
ОПК-1.1	Демонстрирует знание основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности
ОПК-1.2	Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в области эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции (индикаторы)	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Кинематическое исследование рычажных механизмов						
1.1	Введение. Общие основы ТММ. Основные понятия и определения /Лек/	3	1	УК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	0	

1.2	Структурный анализ механизмов /Лек/	3	1	УК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	0	
1.3	Кинематическое исследование рычажных механизмов методом планов /Лек/	3	4	УК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	0	
	Раздел 2. Зубчатые механизмы						
2.1	Классификация. Аналитический метод определения передаточного отношения в зубчатых механизмах /Лек/	3	2	УК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	0	
2.2	Анализ общей формулы Виллиса. Автомобильный дифференциал. Графический метод определения передаточного отношения /Лек/	3	4	УК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	0	
2.3	Основной закон зацепления. Геометрические параметры номинальной зубчатой передачи. Скольжение зубьев /Лек/	3	1	УК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	0	
2.4	Проектирование неравносмещённой эвольвентной зубчатой передачи. Проектирование планетарных механизмов /Лек/	3	1	УК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	0	
2.5	Исследование степени подвижности кинематических цепей /Пр/	3	2	УК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	1	
2.6	Структурный анализ механизмов /Пр/	3	2	УК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	1	
2.7	Кинематический анализ плоского рычажного механизма методом планов /Пр/	3	2	УК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	1	
2.8	Кинематическое исследование кулисных механизмов методом планов /Пр/	3	2	УК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	1	
2.9	Определение передаточного отношения в простых зубчатых механизмах /Пр/	3	2	УК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	2	
2.10	Анализ планетарных механизмов /Пр/	3	2	УК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	0	
2.11	Кинематический анализ дифференциальных зубчатых механизмов /Пр/	3	2	УК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	0	
2.12	Определение передаточного отношения в сложных зубчатых механизмах /Пр/	3	1	УК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	0	
2.13	Графический метод определения передаточного отношения /Пр/	3	1	УК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	0	
2.14	Подготовка к лекциям, лабораторно-практическим занятиям /Ср/	3	6	УК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	0	

2.15	Кинематический анализ кулисных механизмов /Ср/	3	6	УК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	0	
2.16	Неэвольвентные виды зацепления /Ср/	3	6	УК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	0	
	Раздел 3. Кулачковые механизмы						
3.1	Анализ центрального и дезаксиального кулачковых механизмов. Угол давления и его роль в кулачковом механизме /Лек/	3	4	УК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	0	
3.2	/Зачёт/	3	0	УК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	0	
	Раздел 4. Динамика механизмов и машин						
4.1	Динамика механизмов и машин. Силы инерции и их определение /Лек/	4	2	УК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	1	
4.2	Силовой расчёт механизмов. Метод Н.Е.Жуковского /Лек/	4	1	УК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	1	
4.3	Определение уравновешивающей силы методом выделения структурных групп /Лек/	4	1	УК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	1	
4.4	уравнение движения машины и его анализ. КПД машин и агрегатов при различных способах соединения /Лек/	4	1	УК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	0	
4.5	Приведение сил, моментов и масс в машине /Лек/	4	1	УК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	1	
4.6	Графоаналитический метод исследования движения машины /Лек/	4	1	УК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	0	
4.7	Неравномерность хода машины и расчёт маховика. Коэффициент неравномерности /Лек/	4	1	УК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	0	
4.8	Полное и частичное уравновешивание кривошипно-ползунного механизма. Механизм Ланчестера /Лек/	4	2	УК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	0	
4.9	Трение в низших кинематических парах. Трение качения. Трение в гибких звеньях. Основы гидродинамической теории трения и смазки /Лек/	4	4	УК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	0	
4.10	Общие сведения о роботах и манипуляторах /Лек/	4	4	УК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	0	
4.11	Структурный анализ механизмов /Лаб/	4	2	УК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	1	

4.12	Геометрические параметры зубчатых колёс /Лаб/	4	2	УК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	1	
4.13	Определение степени подвижности кулачковых механизмов /Лаб/	4	1	УК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	0	
4.14	Изготовление зубчатых колёс /Лаб/	4	1	УК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	1	
4.15	Определение моментов инерции звеньев /Лаб/	4	2	УК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	1	
4.16	Уравновешивание ротора с известным расположением масс /Лаб/	4	2	УК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	1	
4.17	Динамическая балансировка ротора /Лаб/	4	2	УК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	1	
4.18	Определение КПД червячного редуктора /Лаб/	4	2	УК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	0	
4.19	Определение КПД при разных способах соединения /Лаб/	4	2	УК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	0	
4.20	Подготовка к лекциям, лабораторно-практическим занятиям /Ср/	4	1	УК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	0	
4.21	Уравновешивание шарнирного четырёх – звенника /Ср/	4	1	УК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	0	
4.22	Уравновешивание вращающихся масс /Ср/	4	1	УК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	0	
4.23	Уравновешивание маховика /Ср/	4	8	УК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	0	
4.24	Курсовая работа /КУРА/	3	20	УК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	0	
4.25	Экзамен /Экзамен/	4	27	УК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Рабочая программа дисциплины обеспечена фондом оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации. Содержание фонда оценочных средств представлено в приложениях 1,2.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,
Л1.1	Г. А. Тимофеев	Теория механизмов и машин [Электронный ресурс]: учебник и практикум для вузов Режим доступа: https://urait.ru/bcode/468349	Москва : Издательство Юрайт, 2021

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,
Л2.1	Лачуга, Ю. Ф., Воскресенский, А. Н.	Теория механизмов и машин. Кинематика, динамика и расчет: учеб. пособие для студентов вузов	М.: КолосС, 2006

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,
Л3.1	Овчинников, В. А.	Теория механизмов и машин. Лабораторный практикум: учеб. пособие для студентов вузов по агроинженер. специальностям	Киров: [б. и.], 2002
Л3.2	Овчинников, В. А.	Курсовое проектирование по теории механизмов и машин: учеб. пособие для студентов вузов по агроинженер. специальностям	Киров: Кировский ЦНТИ, 2005
Л3.3	Гребнев А.В.	Теория механизмов и машин [Электронный ресурс]: учебно-метод. пособие для самостоятельной работы обучающихся Режим доступа: http://46.183.163.35/MarcWeb2/Default.asp	Киров: ФГБОУ ВО Вятская ГСХА, 2017
Л3.4	Гребнев, А. В.	Теория механизмов и машин. Задания для курсового проекта [Электронный ресурс]: учеб. пособие Режим доступа: http://46.183.163.35/MarcWeb2/Default.asp	Киров: Вят. ГСХА, 2018

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Теория машин и механизмов. Электронный учебный курс для студентов очной и заочной форм обучения [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://www.teormach.ru/. Загл с экрана
Э2	Техническая механика [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://www.isopromat.ru/tmm. Загл с экрана

6.3. Перечень информационных технологий

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Операционная система семейства Windows (Windows Vista Business AO NL, MS Win Prof 7 AO NL, Win Prof 7 AOL NL, Win Home Bas 7 AOL NL LGG, Win Starter 7 AO NL LGG, Win SL 8 AOL NL LGG, Win Prof 8 AOL NL, Win Home 10 All Languages Online Product Key License)
6.3.1.2	Приложения Office (MS Office Prof Plus 2007 AO NL, MS Office Prof Plus 2010 AO NL, MS Office 2013 OL NL, MS OfficeStd 2016 RUS OLP NL Acdmc)
6.3.1.3	Антивирусное ПО Kaspersky Endpoint Security
6.3.1.4	Free Commander 2009/02b
6.3.1.5	Google Chrome 39/0/21/71/65
6.3.1.6	Opera 26/0/1656/24
6.3.1.7	Adobe Reader XI 11/0/09

6.3.2 Перечень информационных справочных систем и современных профессиональных баз данных

6.3.2.1	Информационная справочная система: КонсультантПлюс
6.3.2.2	Информационная справочная система: Гарант Аэро
6.3.2.3	Профессиональная база данных: Научная электронная библиотека elibrary.ru Режим доступа: http://elibrary.ru/defaultx.asp
6.3.2.4	Профессиональная база данных: Электронный каталог ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ Режим доступа http://46.183.163.35/MarcWeb2

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) представлено в Приложении 3 РПД.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Освоение дисциплины проводится в форме аудиторных занятий и внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся.

При проведении аудиторных занятий предусмотрено применение следующих инновационных форм учебных занятий, развивающих у обучающихся навыки командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерские качества: работа в малых группах; дискуссия; изучение и закрепление нового материала на интерактивной лекции;

использование общественных ресурсов, социальные проекты и другие внеаудиторные методы обучения; обсуждение и разрешение проблем; деловые и ролевые игры; разбор конкретных ситуаций.
Количество часов занятий в интерактивных формах определено учебным планом.
Практическая подготовка при реализации дисциплины организуется путем проведения практических занятий и лабораторных работ, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.
Внеаудиторная самостоятельная работа осуществляется в следующих формах:
– самостоятельное изучение теоретического материала (тем дисциплины);
– подготовка к лекциям, лабораторным и практическим занятиям;
– подготовка к мероприятиям текущего контроля;
– подготовка к промежуточной аттестации.
При организации самостоятельной работы необходимо, прежде всего, обратить внимание на ключевые понятия, несущие основную смысловую нагрузку в том или ином разделе учебной дисциплины.
1. Самостоятельное изучение тем дисциплины.
Для работы необходимо ознакомиться с учебным планом дисциплины и установить, какое количество часов отведено учебным планом в целом на изучение дисциплины, на аудиторную работу с преподавателем на лекционных и практических (семинарских), лабораторных занятиях, а также на самостоятельную работу. С целью оптимальной самоорганизации необходимо сопоставить эту информацию с графиком занятий и выявить наиболее затратные по времени и объему темы, чтобы заранее определить для себя периоды объемных заданий. Целесообразно начать работу с изучения теоретического материала, основных терминов и понятий курса и с письменных ответов на индивидуальные и тестовые задания.
2. Подготовка к лекционным, лабораторным и практическим занятиям.
Традиционной формой преподнесения материала является лекция. Курс лекций по предмету дает необходимую информацию по изучению закономерностей и тенденций развития объекта и предмета исследования изучаемой дисциплины. Лекционный материал рекомендуется конспектировать. Конспекты позволяют обучающемуся не только получить больше информации на лекции, но и правильно его структурировать, а в дальнейшем - лучше освоить.
Цель практических (семинарских) занятий заключается в закреплении теоретического материала по наиболее важным темам, в развитии у обучающихся навыков критического мышления в данной области знания, умений работы с учебной и научной литературой, нормативными материалами. В ходе подготовки к практическому (семинарскому) занятию обучающимся следует внимательно ознакомиться с планом, вопросами, вынесенными на обсуждение, досконально изучить соответствующий теоретический материал, предлагаемую учебную методическую и научную литературу. Рекомендуется обращение обучающихся к монографиям, статьям из специальных журналов, хрестоматийным выдержкам, а также к материалам средств массовой информации по теме, что позволяет в значительной мере углубить проблему и разнообразить процесс ее обсуждения.
Подготовка к лабораторным занятиям носит различный характер как по содержанию, так и по сложности исполнения. Многие лабораторные занятия требуют большой исследовательской работы, изучения дополнительной научной литературы. Прежде чем приступить к выполнению такой работы, обучающемуся необходимо ознакомиться обстоятельно с содержанием задания, уяснить его, оценить с точки зрения восприятия и запоминания все составляющие его компоненты. Результаты эксперимента, графики и т.д. следует стремиться получить непосредственно при выполнении работы в лаборатории. Лабораторная работа считается выполненной только в том случае, когда отчет по ней принят. Чем скорее составлен отчет после проведения работы, тем меньше будет затрачено труда и времени на ее оформление.
3. Выполнение домашней контрольной работы.
Контрольная работа является одним из основных видов самостоятельной работы, направленной на закрепление, углубление и обобщение знаний по дисциплине. Целью выполнения контрольной работы является формирование навыков самостоятельного творческого решения профессиональных задач. Задачами выполнения контрольной работы являются систематизация, закрепление, углубление и расширение приобретенных обучающимся знаний, умений и навыков по дисциплине. Обучающийся выполняет контрольную работу по утвержденной теме под руководством преподавателя.
4. Подготовка к мероприятиям текущего контроля.
В конце изучения каждой темы может проводиться тематическая контрольная работа, которая является средством текущего контроля оценки знаний. Подготовка к ней заключается в повторении пройденного материала и повторном решении заданий, которые рассматривались на занятиях, а также в выполнении заданий для самостоятельной работы.
5. Подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к зачёту, экзамену и защита курсового проекта является заключительным этапом изучения дисциплины и является средством промежуточного контроля. При подготовке к защите курсового проекта необходимо просмотреть текст работы, ее основные разделы и составить краткий доклад на 5 – 8 минут. В докладе отразить содержание задания и его реализацию в своей работе, полученные результаты и выводы. Подготовка к экзамену и зачёту предполагает изучение конспектов лекций, рекомендуемой литературы и других источников, повторение материалов лабораторных и практических занятий. В процессе подготовки к экзамену и зачёту выявляются вопросы, по которым нет уверенности в ответе либо ответ обучающемуся не ясен. Данные вопросы можно уточнить у преподавателя на консультации, которая проводится перед экзаменом.

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"Вятский государственный агротехнологический университет"

УТВЕРЖДАЮ
Декан инженерного факультета
_____П.Н. Вылегжанин
"15" апреля 2021 г.

Теория механизмов и машин

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **материаловедения, сопротивления материалов и деталей машин**

Учебный план Направление подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов
Направленность (профиль) образовательной программы "Автомобили и автомобильное хозяйство"

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144
в том числе:
аудиторные занятия 20
самостоятельная работа 91
часов на контроль 13

Виды контроля на курсах:
экзамены 3
зачеты 2
курсовые работы 3

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	2		3		Итого	
Вид занятий	УП	РП	УП	РП		
Лекции	6	6	4	4	10	10
Лабораторные			4	4	4	4
Практические	6	6			6	6
В том числе инт.	4	4			4	4
Итого ауд.	12	12	8	8	20	20
Контактная работа	12	12	8	8	20	20
Сам. работа	56	56	35	35	91	91
Часы на контроль	4	4	9	9	13	13
Курсовая работа			20	20	20	20
Итого	72	72	72	72	144	144

Киров 2021

Программу составил(и):

к.т.н., доцент кафедры материаловедения, сопротивления материалов и деталей машин, Гребнев Алексей Владимрович _____

Рецензент(ы):

к.т.н., доцент кафедры материаловедения, сопротивления материалов и деталей машин, Куклин Сергей Михайлович _____

Рабочая программа дисциплины

Теория механизмов и машин

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 916)

составлена на основании Учебного плана:

Направление подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов
Направленность (профиль) образовательной программы "Автомобили и автомобильное хозяйство"

одобренного и утвержденного Ученым советом университета от 15.04.2021 протокол № 5.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена учебно-методической комиссией

инженерного факультета Протокол № 8 от "15"апреля 2021 г.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры

материаловедения, сопротивления материалов и деталей машин

Протокол № 7 от "15"апреля 2021 г.

Зав. кафедрой _____к.т.н., доцент Куклин Сергей Михайлович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры

материаловедения, сопротивления материалов и деталей машин

Протокол от "__" _____ 2022 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры

материаловедения, сопротивления материалов и деталей машин

Протокол от "__" _____ 2023 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры

материаловедения, сопротивления материалов и деталей машин

Протокол от "__" _____ 2024 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры

материаловедения, сопротивления материалов и деталей машин

Протокол от "__" _____ 2025 г. № __

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛЬ (ЦЕЛИ) ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	научить студентов основным методам проектирования и анализа механизмов, подготовить их к дальнейшей практической деятельности

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	
Цикл (раздел) ОПОП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Обучающийся должен обладать знаниями, умениями, навыками не ниже 1 уровня (низкого), полученными при изучении следующих дисциплин:
2.1.2	Информатика
2.1.3	Компьютерная графика (в деятельности специалиста по автомобилям и автомобильному хозяйству)
2.1.4	Математика
2.1.5	Материаловедение. Технология конструкционных материалов
2.1.6	Сопротивление материалов
2.1.7	Теоретическая механика
2.1.8	Физика
2.1.9	Современные материалы в автомобилестроении
2.1.10	Силовые агрегаты
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Методы обеспечения конструктивной, экологической и дорожной безопасности
2.2.2	Новые энергетические средства и двигатели
2.2.3	Автомобильные двигатели
2.2.4	Гидравлические и пневматические системы транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования
2.2.5	Детали машин и основы конструирования
2.2.6	Основы работоспособности технических систем
2.2.7	Технологическая практика
2.2.8	Автомобили
2.2.9	Эксплуатационная практика
2.2.10	Преддипломная практика
2.2.11	Государственная итоговая аттестация

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
УК-2.3	Решает конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время. Публично представляет результаты решения конкретной задачи проекта
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;
ОПК-1.1	Демонстрирует знание основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности
ОПК-1.2	Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в области эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции (индикаторы)	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Кинематическое исследование рычажных механизмов						
1.1	Введение. Общие основы ТММ. Основные понятия и определения /Лек/	2	1	УК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	1	

1.2	Структурный анализ механизмов /Лек/	2	1	УК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	0	
1.3	Кинематическое исследование рычажных механизмов методом планов /Лек/	2	2	УК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	1	
	Раздел 2. Зубчатые механизмы						
2.1	Классификация. Аналитический метод определения передаточного отношения в зубчатых механизмах /Лек/	2	1	УК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	0	
2.2	Анализ общей формулы Виллиса. Автомобильный дифференциал. Графический метод определения передаточного отношения /Лек/	2	1	УК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	0	
2.3	Основной закон зацепления. Геометрические параметры номинальной зубчатой передачи. Скольжение зубьев /Ср/	2	4	УК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	0	
2.4	Проектирование неравносмещённой эвольвентной зубчатой передачи. Проектирование планетарных механизмов /Ср/	2	6	УК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	0	
2.5	Структурный анализ механизмов /Пр/	2	1	УК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	0	
2.6	Исследование степени подвижности кинематических цепей /Пр/	2	1	УК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	1	
2.7	Кинематический анализ плоского рычажного механизма методом планов /Пр/	2	1	УК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	1	
2.8	Кинематическое исследование кулисных механизмов методом планов /Ср/	2	6	УК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	0	
2.9	Определение передаточного отношения в простых зубчатых механизмах /Пр/	2	1	УК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	0	
2.10	Анализ планетарных механизмов /Ср/	2	6	УК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	0	
2.11	Кинематический анализ дифференциальных зубчатых механизмов /Ср/	2	6	УК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	0	
2.12	Определение передаточного отношения в сложных зубчатых механизмах /Ср/	2	6	УК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	0	
2.13	Графический метод определения передаточного отношения /Пр/	2	1	УК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	0	
2.14	Подготовка к лекциям, лабораторно-практическим занятиям /Ср/	2	10	УК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	0	

2.15	Кинематический анализ кулисных механизмов /Ср/	2	4	УК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	0	
2.16	Неэвольвентные виды зацепления /Ср/	2	2	УК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	0	
	Раздел 3. Кулачковые механизмы						
3.1	Анализ центрального и дезаксиального кулачковых механизмов. Угол давления и его роль в кулачковом механизме /Ср/	2	4	УК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	0	
3.2	/Зачёт/	2	4	УК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	0	
	Раздел 4. Динамика механизмов и машин						
4.1	Динамика механизмов и машин. Силы инерции и их определение /Ср/	2	2	УК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	0	
4.2	Силовой расчёт механизмов. Метод Н.Е.Жуковского /Пр/	2	1	УК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	0	
4.3	Определение уравновешивающей силы методом выделения структурных групп /Лек/	3	4	УК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	0	
4.4	Приведение сил, моментов и масс в машине /Ср/	3	2	УК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	0	
4.5	Графоаналитический метод исследования движения машины /Ср/	3	1	УК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	0	
4.6	Неравномерность хода машины и расчёт маховика. Коэффициент неравномерности /Ср/	3	1	УК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	0	
4.7	уравнение движения машины и его анализ. КПД машин и агрегатов при различных способах соединения /Ср/	3	1	УК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	0	
4.8	Полное и частичное уравновешивание кривошипно-ползунного механизма. Механизм Ланчестера /Ср/	3	2	УК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	0	
4.9	Трение в низших кинематических парах. Трение качения. Трение в гибких звеньях. Основы гидродинамической теории трения и смазки /Ср/	3	2	УК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	0	
4.10	Общие сведения о роботах и манипуляторах /Ср/	3	2	УК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	0	
4.11	Структурный анализ механизмов /Лаб/	3	2	УК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	0	

4.12	Изготовление зубчатых колёс /Ср/	3	2	УК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	0	
4.13	Геометрические параметры зубчатых колёс /Ср/	3	2	УК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	0	
4.14	Определение моментов инерции звеньев /Ср/	3	2	УК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	0	
4.15	Уравновешивание ротора с известным расположением масс /Лаб/	3	2	УК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	0	
4.16	Динамическая балансировка ротора /Ср/	3	2	УК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	0	
4.17	Определение КПД червячного редуктора /Ср/	3	2	УК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	0	
4.18	Определение степени подвижности кулачковых механизмов /Ср/	3	2	УК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	0	
4.19	Определение КПД при разных способах соединения /Ср/	3	2	УК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	0	
4.20	Подготовка к лекциям, лабораторно-практическим занятиям /Ср/	3	6	УК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	0	
4.21	Уравновешивание шарнирного четырёх – звенника /Ср/	3	2	УК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	0	
4.22	Уравновешивание вращающихся масс /Ср/	3	1	УК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	0	
4.23	Уравновешивание маховика /Ср/	3	1	УК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	0	
4.24	Курсовая работа /КУРА/	3	20	УК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	0	
4.25	Экзамен /Экзамен/	3	9	УК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Рабочая программа дисциплины обеспечена фондом оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации. Содержание фонда оценочных средств представлено в приложениях 1,2.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,
Л1.1	Г. А. Тимофеев	Теория механизмов и машин [Электронный ресурс]: учебник и практикум для вузов Режим доступа: https://urait.ru/bcode/468349	Москва : Издательство Юрайт, 2021

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,
Л2.1	Лачуга, Ю. Ф., Воскресенский, А. Н.	Теория механизмов и машин. Кинематика, динамика и расчет: учеб. пособие для студентов вузов	М.: КолосС, 2006

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,
Л3.1	Овчинников, В. А.	Теория механизмов и машин. Лабораторный практикум: учеб. пособие для студентов вузов по агроинженер. специальностям	Киров: [б. и.], 2002
Л3.2	Овчинников, В. А.	Курсовое проектирование по теории механизмов и машин: учеб. пособие для студентов вузов по агроинженер. специальностям	Киров: Кировский ЦНТИ, 2005
Л3.3	Гребнев А.В.	Теория механизмов и машин [Электронный ресурс]: учебно-метод. пособие для самостоятельной работы обучающихся Режим доступа: http://46.183.163.35/MarcWeb2/Default.asp	Киров: ФГБОУ ВО Вятская ГСХА, 2017
Л3.4	Гребнев, А. В.	Теория механизмов и машин. Задания для курсового проекта [Электронный ресурс]: учеб. пособие Режим доступа: http://46.183.163.35/MarcWeb2/Default.asp	Киров: Вят. ГСХА, 2018

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Теория машин и механизмов. Электронный учебный курс для студентов очной и заочной форм обучения [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://www.teormach.ru/. Загл с экрана
Э2	Техническая механика [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://www.isopromat.ru/tmm. Загл с экрана

6.3. Перечень информационных технологий

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Операционная система семейства Windows (Windows Vista Business AO NL, MS Win Prof 7 AO NL, Win Prof 7 AOL NL, Win Home Bas 7 AOL NL LGG, Win Starter 7 AO NL LGG, Win SL 8 AOL NL LGG, Win Prof 8 AOL NL, Win Home 10 All Languages Online Product Key License)
6.3.1.2	Приложения Office (MS Office Prof Plus 2007 AO NL, MS Office Prof Plus 2010 AO NL, MS Office 2013 OL NL, MS OfficeStd 2016 RUS OLP NL Acdmc)
6.3.1.3	Антивирусное ПО Kaspersky Endpoint Security
6.3.1.4	Free Commander 2009/02b
6.3.1.5	Google Chrome 39/0/21/71/65
6.3.1.6	Opera 26/0/1656/24
6.3.1.7	Adobe Reader XI 11/0/09

6.3.2 Перечень информационных справочных систем и современных профессиональных баз данных

6.3.2.1	Информационная справочная система: КонсультантПлюс
6.3.2.2	Информационная справочная система: Гарант Аэро
6.3.2.3	Профессиональная база данных: Научная электронная библиотека elibrary.ru Режим доступа: http://elibrary.ru/defaultx.asp
6.3.2.4	Профессиональная база данных: Электронный каталог ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ Режим доступа http://46.183.163.35/MarcWeb2

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) представлено в Приложении 3 РПД.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Освоение дисциплины проводится в форме аудиторных занятий и внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся.

При проведении аудиторных занятий предусмотрено применение следующих инновационных форм учебных занятий, развивающих у обучающихся навыки командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерские качества: работа в малых группах; дискуссия; изучение и закрепление нового материала на интерактивной лекции;

использование общественных ресурсов, социальные проекты и другие внеаудиторные методы обучения; обсуждение и разрешение проблем; деловые и ролевые игры; разбор конкретных ситуаций.
Количество часов занятий в интерактивных формах определено учебным планом.
Практическая подготовка при реализации дисциплины организуется путем проведения практических занятий и лабораторных работ, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.
Внеаудиторная самостоятельная работа осуществляется в следующих формах:
– самостоятельное изучение теоретического материала (тем дисциплины);
– подготовка к лекциям, лабораторным и практическим занятиям;
– подготовка к мероприятиям текущего контроля;
– подготовка к промежуточной аттестации.
При организации самостоятельной работы необходимо, прежде всего, обратить внимание на ключевые понятия, несущие основную смысловую нагрузку в том или ином разделе учебной дисциплины.
1. Самостоятельное изучение тем дисциплины.
Для работы необходимо ознакомиться с учебным планом дисциплины и установить, какое количество часов отведено учебным планом в целом на изучение дисциплины, на аудиторную работу с преподавателем на лекционных и практических (семинарских), лабораторных занятиях, а также на самостоятельную работу. С целью оптимальной самоорганизации необходимо сопоставить эту информацию с графиком занятий и выявить наиболее затратные по времени и объему темы, чтобы заранее определить для себя периоды объемных заданий. Целесообразно начать работу с изучения теоретического материала, основных терминов и понятий курса и с письменных ответов на индивидуальные и тестовые задания.
2. Подготовка к лекционным, лабораторным и практическим занятиям.
Традиционной формой преподнесения материала является лекция. Курс лекций по предмету дает необходимую информацию по изучению закономерностей и тенденций развития объекта и предмета исследования изучаемой дисциплины. Лекционный материал рекомендуется конспектировать. Конспекты позволяют обучающемуся не только получить больше информации на лекции, но и правильно его структурировать, а в дальнейшем - лучше освоить.
Цель практических (семинарских) занятий заключается в закреплении теоретического материала по наиболее важным темам, в развитии у обучающихся навыков критического мышления в данной области знания, умений работы с учебной и научной литературой, нормативными материалами. В ходе подготовки к практическому (семинарскому) занятию обучающимся следует внимательно ознакомиться с планом, вопросами, вынесенными на обсуждение, досконально изучить соответствующий теоретический материал, предлагаемую учебную методическую и научную литературу. Рекомендуется обращение обучающихся к монографиям, статьям из специальных журналов, хрестоматийным выдержкам, а также к материалам средств массовой информации по теме, что позволяет в значительной мере углубить проблему и разнообразить процесс ее обсуждения.
Подготовка к лабораторным занятиям носит различный характер как по содержанию, так и по сложности исполнения. Многие лабораторные занятия требуют большой исследовательской работы, изучения дополнительной научной литературы. Прежде чем приступить к выполнению такой работы, обучающемуся необходимо ознакомиться обстоятельно с содержанием задания, уяснить его, оценить с точки зрения восприятия и запоминания все составляющие его компоненты. Результаты эксперимента, графики и т.д. следует стремиться получить непосредственно при выполнении работы в лаборатории. Лабораторная работа считается выполненной только в том случае, когда отчет по ней принят. Чем скорее составлен отчет после проведения работы, тем меньше будет затрачено труда и времени на ее оформление.
3. Выполнение домашней контрольной работы.
Контрольная работа является одним из основных видов самостоятельной работы, направленной на закрепление, углубление и обобщение знаний по дисциплине. Целью выполнения контрольной работы является формирование навыков самостоятельного творческого решения профессиональных задач. Задачами выполнения контрольной работы являются систематизация, закрепление, углубление и расширение приобретенных обучающимся знаний, умений и навыков по дисциплине. Обучающийся выполняет контрольную работу по утвержденной теме под руководством преподавателя.
4. Подготовка к мероприятиям текущего контроля.
В конце изучения каждой темы может проводиться тематическая контрольная работа, которая является средством текущего контроля оценки знаний. Подготовка к ней заключается в повторении пройденного материала и повторном решении заданий, которые рассматривались на занятиях, а также в выполнении заданий для самостоятельной работы.
5. Подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к зачёту, экзамену и защита курсового проекта является заключительным этапом изучения дисциплины и является средством промежуточного контроля. При подготовке к защите курсового проекта необходимо просмотреть текст работы, ее основные разделы и составить краткий доклад на 5 – 8 минут. В докладе отразить содержание задания и его реализацию в своей работе, полученные результаты и выводы. Подготовка к экзамену и зачёту предполагает изучение конспектов лекций, рекомендуемой литературы и других источников, повторение материалов лабораторных и практических занятий. В процессе подготовки к экзамену и зачёту выявляются вопросы, по которым нет уверенности в ответе либо ответ обучающемуся не ясен. Данные вопросы можно уточнить у преподавателя на консультации, которая проводится перед экзаменом.

Приложение 1

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения промежуточной аттестации по дисциплине
Теория механизмов и машин
Направление подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов
Направленность (профиль) программы бакалавриата "Автомобили и автомобильное хозяйство"
Квалификация бакалавр

1. Описание назначения и состава фонда оценочных средств

Настоящий фонд оценочных средств (ФОС) входит в состав рабочей программы дисциплины «Теория механизмов и машин» и предназначен для оценки планируемых результатов обучения - знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций (п.2) в процессе изучения данной дисциплины.

ФОС включает в себя оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации в форме зачета, курсового проекта и экзамена.

ФОС разработан на основании:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 916;

- основной профессиональной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов направленности (профилю) программы бакалавриата «Автомобили и автомобильное хозяйство»;

- Положения «О формировании фонда оценочных средств для проведения текущей, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования».

- положения по организации выполнения и защиты курсовой работы (проекта).

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

- ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;
- УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

Код формируемой компе-тенции	**Этапы формирования компетенции в процессе освоения образовательной программы**		
	Начальный	**Основной**	**Заключительный**
ОПК-1	Математика Физика Химия Учебная технологическая практика Учебная ознакомительная практика	Теоретическая механика Сопротивление материалов Теория механизмов и машин Детали машин и основы конструирования Гидравлика и гидропневмопривод Теплотехника Материаловедение. Технология конструкционных материалов Общая электротехника и электроника Метрология, стандартизация и сертификация Основы научных исследований Производственная практика (Технологическая практика)	Производственная практика (Эксплуатационная практика) Производственная практика (Преддипломная практика) Государственная итоговая аттестация
УК-2	Учебная технологическая практика Учебная ознакомительная практика Производственная практика (Технологическая (производственно-технологическая) практика)	Экономическая теория Правоведение Теория механизмов и машин Детали машин и основы конструирования Основы работоспособности технических систем Автомобильные двигатели Техническое черчение	Транспортное право Экономика предприятия Производственный менеджмент Проектирование предприятий автомобильного транспорта Производственная практика (Преддипломная практика) Государственная итоговая аттестация

3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код и наименование формируемых компетенций	**Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции**		**Наименование контролируемых разделов и тем**	**Наименование оценочного средства промежуточной аттестации**
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;	ОПК-1.1	Демонстрирует знание основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности	Раздел 1 рабочей программы дисциплины	Тестовые вопросы к зачету по дисциплине
	ОПК-1.2	Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в области эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин		
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.3	Решает конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время. Публично представляет результаты решения конкретной задачи проекта	Раздел 1 рабочей программы дисциплины	Тестовые вопросы к зачету по дисциплине

Для оценки сформированности соответствующих компетенций по дисциплине «Теория механизмов и машин» применяется интегральная двухуровневая шкала оценивания (зачет) и аналитическая четырехбалльная шкала оценивания (курсовой проект и экзамен):

Шкала оценивания для зачета (в 3 семестре):

№	Критерии оценивания	Шкала оценивания	
		Не зачтено	Зачтено
		Описание показателя	
1	Правильность, полнота, точность и самостоятельность ответов	Ответы на вопросы не правильные или правильные, но не самостоятельные	Ответы на вопросы правильные, самостоятельные и точные
2	Логичность, обоснованность, четкость ответа на вопросы	В ответах отсутствует логичность и обоснованность, обучающийся испытывает затруднения при изложении материала	Грамотное и по существу изложение материала. Ответы на вопросы логичные, обоснованные и четкие
3	Работа в течение семестра, наличие задолженности по текущему контролю	Имеются многочисленные пропуски занятий и задолженность по текущему контролю знаний	Активная задолженность отсутствует. Незначительные пропуски занятий по уважительной причине

Шкала оценивания курсового проекта:

№	Критерии оценивания	Шкала оценивания			
		неудовлетворитель-но	**удовлетворительно**	**хорошо**	**отлично**
1	Соответствие содержания теме работы и полнота ее раскрытия	содержание работы не соответствует теме	содержание работы соответствует не в полной мере теме, тема не полностью раскрыта	содержание соответствует теме работы, тема раскрыта не в полном объеме	содержание соответствует теме работы, тема раскрыта в полном объеме
2	Соответствие содержания требованиям методических указаний	полностью не соответствует	соответствует не в полной мере	несоответствия носят незначительный характер	полностью соответствует
3	Требования к оформлению работы	требования не выполнены; имеются грубые стилистические, орфографические, пунктуационные и грамматические ошибки	требования выполнены со значительными замечаниями, имеются стилистические, орфографические, пунктуационные и грамматические ошибки	требования выполнены с незначительными замечаниями, имеются небольшие стилистические, орфографические, пунктуационные и грамматические ошибки	требования выполнены полностью, отсутствуют стилистические, орфографические, пунктуационные и грамматические ошибки
4	Качество выполнения работы	не раскрыты основные понятия по теме работы; имеются значительные логические нарушения в изложении материала; выводы не соответствуют фактическому материалу, либо носят необоснованный характер	раскрыты основные понятия по теме работы; имеются незначительные логические нарушения в изложении материала; выводы не в полной мере соответствуют фактическому материалу	выявлены существующие подходы к решению исследуемой проблемы; материал изложен логично; сделаны самостоятельные выводы, отвечающие фактическому материалу	систематизированы существующие подходы к решению исследуемой проблемы; материал изложен логично и доказательно; выводы самостоятельные, полные, соответствуют фактическому материалу
5	Качество защиты	обучающийся не владеет материалом, показывает неудовлетворительные знания, умения и навыки по применению показателей, методик; на поставленные вопросы дает неправильные ответы	обучающийся не в полной мере владеет материалом, показывает удовлетворительные знания, умения и навыки по применению показателей, методик; на большинство вопросов дает неправильные ответы	обучающийся владеет материалом, показывает хорошие знания, умения и навыки по применению показателей, методик; на большинство вопросов дает правильные ответы	обучающийся свободно владеет материалом, показывает отличные знания, умения и навыки по применению показателей, методик; правильно отвечает на вопросы по теме работы
6	Графическая/расчетная часть (при наличии)	содержание графической части не по теме, неправильное применение методики, неверные расчеты	содержание графической части по теме с нарушением, ЕСКД, ГОСТ, существенные замечания по расчетам	содержание по теме с нарушением ЕСКД, правильное применение методик с незначительными замечаниями по расчетам	содержание по теме без нарушений, правильное применение методик, отсутствие замечаний по расчетам

Шкала оценивания экзамена (в 4 семестре):

№	Критерии оценивания	Шкала оценивания			
		неудовлетво-рительно	удовлетвори-тельно	хорошо	отлично
		Описание показателя			

1	Уровень усвоения обучающимся теоретических знаний и умение использовать их для решения профессиональных задач	Низкий уровень усвоения материала. Продемонстрировано незнание значительной части программного материала	Представлены знания только основного материала, но не усвоены его детали	Твердое знание материала	Высокий уровень усвоения материала, продемонстрировано умение тесно увязывать теорию с практикой
2	Правильность решения практического задания	Обучающийся неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы	Обучающийся испытывает затруднения при выполнении практических работ	Обучающийся правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения	Обучающийся свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий
3	Логичность, обоснованность, четкость ответа на вопросы	Существенные ошибки, нет ответов на дополнительные уточняющие вопросы	Неточности в ответах, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.	Грамотное и по существу изложение теоретического материала, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос	Исчерпывающе последовательно, четко и логически стройно излагается теоретический материал
4	Работа в течение семестра, наличие задолженности по текущему контролю успеваемости.	Имеются многочисленные пропуски занятий, задолженность по текущему контролю знаний	Имеются пропуски занятий, частичная задолженность по текущему контролю знаний	Активная, Задолженность отсутствует	Активная, Задолженность отсутствует

4 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

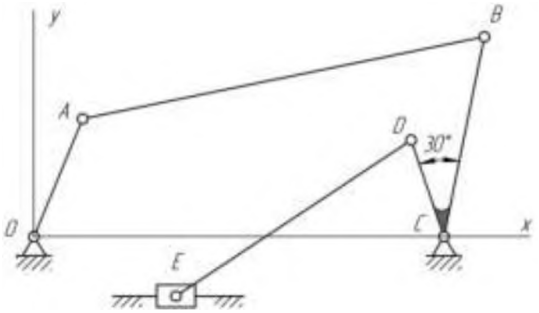
4.1 Вопросы для проведения зачета по дисциплине «Теория механизмов и машин»

1.Что такое план скоростей (ускорений)?
2.В чем заключается теорема подобия для плана скоростей (ускорений)?
3.Что означает тот, или иной вектор на плане скоростей (ускорений)?
4.Как определить численное значение угловой скорости (углового ускорения)?
5.Как определить величину и направление угловой скорости звена?
6.Как определить величину и направление углового ускорения звена?
7.Каков физический смысл степени подвижности механизма?
8.Что дает знание класса механизма?
9.Как определяется класс механизма.
10.Перечислите названия всех окружностей зубчатого колеса.
11.Какой окружностью делится зуб на головку и ножку зуба?
12.Что такое модуль зубчатого колеса? В чем он измеряется?
13.Как построить эвольвентную часть профиля зуба?
14.Для чего нужен в передаче радиальный зазор?
15.Какие показатели у передачи улучшаются в результате смещения инструментальной рейки? Какие ухудшаются?

16.Как определить диаметр делительной окружности?
17.Что такое активная линия зацепления?
18.Какие механизмы называются планетарными?
19.Что такое дифференциальный механизм?
20.Что такое собственно – планетарный механизм?
21.Что такое передаточное отношение?
22.Как определяется передаточное отношение:
в рядовом соединении;
в ступенчатом ряде;
в собственно – планетарном механизме (правило Виллиса).
23.Как определяется знак передаточного отношения при графическом методе?

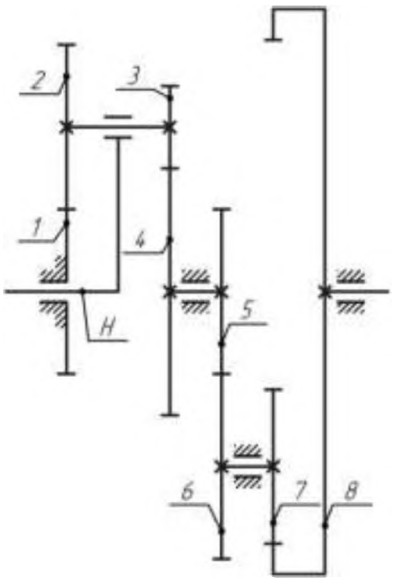
4.2 Типовые задания на курсовой проект по дисциплине «Теория механизмов и машин»

Раздел 1 – Проектирование схемы, структурное и кинематическое исследование рычажного механизма
Схема 1



Вариант	l_{OA}, м	l_{AB}, м	l_{BC}, м	l_{CD}, м	l_{DE}, м	x_C, м	y_E, м
1	0,25	0,9	0,4	0,2	0,8	0,8	-0,2
2	0,3	0,8	0,45	0,3	0,6	0,8	-0,2
3	0,25	1	0,45	0,3	0,6	0,9	-0,1
4	0,4	1	0,65	0,2	0,8	0,9	-0,3
5	0,2	0,6	0,65	0,3	0,8	0,7	-0,3
6	0,3	0,6	0,5	0,4	0,8	0,7	-0,3
7	0,25	0,65	0,5	0,25	0,45	0,8	-0,15
8	0,45	1,1	0,6	0,45	0,7	1,2	-0,25
9	0,4	1,1	0,6	0,45	1	1	-0,25
0	0,35	1	0,6	0,35	0,9	1	-0,25

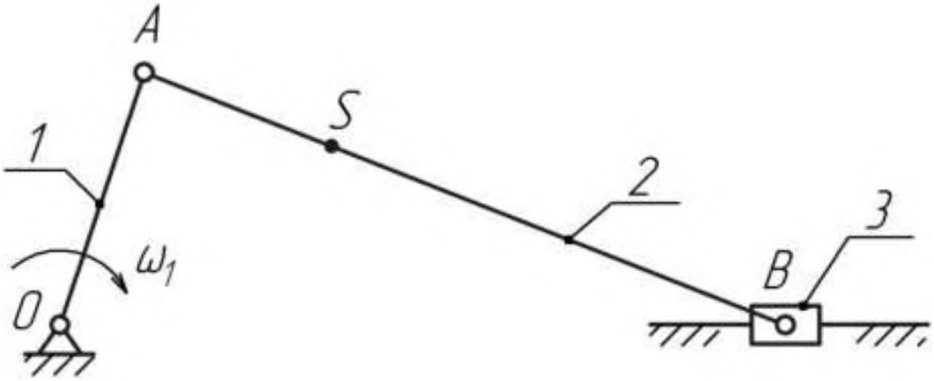
Раздел 2 – Анализ зубчатого механизма
Схема 1



Вариант	z_1	z_2	z_3	z_4	z_5	z_6	z_7	z_8	*Найти*
1	25	37	28	34	40	25	20	85	i_{H8}
2	25	37	20	42	40	19	20	79	
3	27	35	27	35	44	17	31	92	
4	42	31	42	31	35	20	25	80	
5	35	25	37	23	23	17	23	63	
6	28	34	25	37	30	20	25	75	
7	20	42	25	37	30	20	19	69	
8	27	45	27	45	34	31	17	82	
9	42	31	42	31	25	25	20	70	
0	37	23	35	25	25	23	17	65	

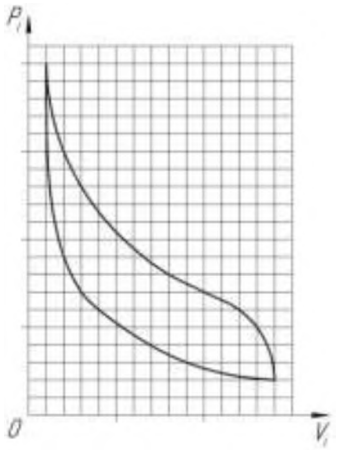
Раздел 3 – Расчет маховика

Схема механизма



№ условия	P_i^{max}, $\times 10^5$ *Па*	δ
1	2,2	0,18
2	2,4	0,16
3	2,6	0,21
4	2,8	0,15
5	3	0,2
6	3,2	0,22
7	3,4	0,26
8	3,6	0,24
9	3,8	0,17
0	4	0,19

Диаграмма 1



Вариант	l_{OA}, м	l_{AB}, м	l_{AS}, м	d, м	ω_1, c^{-1}	J_1, кг·м^2	J_2, кг·м^2	m_2, кг	m_3, кг
1	0,15	0,38	0,15	0,13	50	0,008	0,018	1,6	1,3
2	0,2	0,45	0,2	0,14	80	0,009	0,019	1,8	1,4
3	0,2	0,5	0,25	0,1	100	0,01	0,021	2	1,5
4	0,25	0,56	0,17	0,11	50	0,011	0,022	2,2	1,6
5	0,25	0,63	0,15	0,12	80	0,012	0,023	2,4	1,7
6	0,3	0,68	0,2	0,13	100	0,013	0,024	2,6	1,8
7	0,3	0,73	0,23	0,14	50	0,014	0,025	2,8	1,9
8	0,1	0,28	0,05	0,1	50	0,005	0,015	1	1
9	0,1	0,33	0,1	0,11	80	0,006	0,016	1,2	1,1
0	0,15	0,35	0,1	0,12	100	0,007	0,017	1,4	1,2

Вопросы для защиты курсового проекта по дисциплине «Теория механизмов и машин»

Раздел 1

1. Покажите векторы абсолютной, относительной скорости, векторы тангенциального, нормального ускорений точки, указанной преподавателем.
2. В каком направлении в данный момент времени движется точка, указанная преподавателем? Она ускоряется или замедляется?
3. Определить скорость и ускорение точки механизма по заданию преподавателя.
4. Положение какой точки найдено по теореме подобия?
5. В чем заключается теорема подобия для плана скоростей (ускорений)?
6. Как определить величину и направление угловой скорости звена?
7. Как определить величину и направление углового ускорения звена?
8. Что такое кинематическая пара?
9. Перечислите кинематические пары механизма.
10. Что означает класс кинематической пары?
11. Определить класс кинематической пары в точке, указанной преподавателем.
12. Каков физический смысл степени подвижности механизма?
13. Для чего нужно знать класс механизма?
14. Как определяется класс механизма?
15. Как определяется класс и порядок структурной группы?
16. Что такое замкнутый контур?

Раздел 2

1. Перечислите названия всех окружностей зубчатого колеса.
2. Покажите головку (ножку) зуба.
3. Какой окружностью делится зуб на головку и ножку?
4. Покажите дугу зацепления. Покажите шаг зацепления. Как найти коэффициент перекрытия?
5. В чем измеряется модуль зубчатого колеса?
6. Найдите для заданной точки сопряженную.
7. Для чего нужен в передаче радиальный зазор?
8. Какие показатели у передачи улучшаются в результате смещения инструментальной рейки? Какие ухудшаются? В каком случае смещение положительно?
9. Как определить диаметр делительной окружности?
10. Покажите на чертеже практическую линию зацепления.
11. Дайте анализ диаграммы скольжения. Где наблюдается максимальное скольжение, где минимальное? Где на поверхности зубьев будет происходить максимальный износ?
12. Какой по классификации зубчатый механизм изображен на Вашей схеме?
13. Какие зубчатые механизмы называются простыми?
14. Какие зубчатые механизмы называются планетарными?
15. Что такое дифференциальный механизм?
16. Что такое собственно-планетарный механизм?
17. Что такое передаточное отношение?
18. Как определяется передаточное отношение: в зубчатой передаче; в рядовом соединении; в ступенчатом ряде; в собственно-планетарном механизме (правило Виллиса).

19. В каких случаях передаточное отношение отрицательно?
20. Как определяется передаточное отношение и знак передаточного отношения при графическом методе?
21. Что такое передаточное число?
22. Покажите тэта-линию (линию распределения скоростей) колеса, указанного преподавателем.
23. Найдите скорость точки зубчатого механизма, указанной преподавателем.

Раздел 3
1. Как определяется скорость центра масс звеньев?
2. Что такое приведенный момент инерции? К чему он приводится?
3. Как получили график приведенного момента?
4. Как получили график работы движущих сил?
5. Как строится график изменения кинетической энергии механизма?
6. Как строится график кинетической энергии маховика?
7. Как строится график кинетической энергии звеньев механизма?
8. Как строится график приведенного момента инерции?
9. Какая величина отложена по оси абсцисс у всех графиков?
10. Что такое коэффициент неравномерности?
11. Как влияют размеры маховика на коэффициент неравномерности?
12. Назначение маховика в машине?
13. Каков физический смысл момента инерции маховика?
14. В каких единицах измеряется момент инерции маховика?
15. Как влияют форма, размеры и частота вращения маховика на величину его момента инерции?

4.3 Типовые экзаменационные билеты по дисциплине «Теория механизмов и машин» для промежуточной аттестации в форме экзамена

Вопросы:

1.Структурный анализ механизма, порядок структурного анализа.
2.Трение в гибких звеньях.
3.Определить передаточное отношение в зубчатом механизме графическим и аналитическим способом.

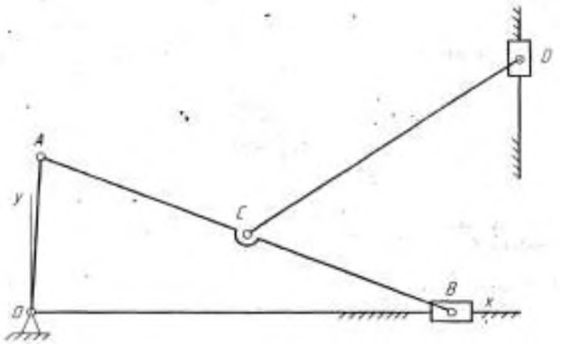
Вопросы для подготовки к экзамену по дисциплине «Теория механизмов и машин»

Вопросы №1, 2 из билета:
1. Основные понятия и определения: машина, виды машин, механизм, звенья, стойка, виды звеньев по функциональному назначению.
2. Кинематические пары, классификация кинематических пар.
3. Кинематические цепи, замкнутые, открытые. Степень подвижности кинематической цепи, формула Сомова-Малышева, формула Чебышева.
4. Структурная группа, класс, порядок и вид.
5. Структурный анализ механизма, порядок структурного анализа.
6. Кинематический анализ механизма, задачи. План скоростей, план ускорений, теорема подобия. Определение направления угловых скоростей и угловых ускорений по планам скоростей и ускорений.
7. Зубчатые механизмы, назначение, передаточное отношение, передаточное число.
8. Классификация зубчатых механизмов.
9. Простые зубчатые механизмы, виды, определение передаточного отношения.
10. Планетарные зубчатые механизмы, виды. Центральное, планетарное колеса, водило. Определение передаточного отношения в простом планетарном механизме,
11. Определение передаточного отношения в дифференциальном механизме (формула Виллиса).
12. Графический метод определения передаточного отношения, порядок выполнения.
13. Проектирование планетарных механизмов. Схемы планетарных механизмов. Условия соосности, соседства, сборки.
14. Геометрические параметры зубчатых колес. Виды окружностей зубчатых колес, расчетные формулы их диаметров, толщина зуба, ширина впадины по делительной окружности, межцентровое расстояние.
15. Основная теорема зацепления. Формы профиля зуба.
16. Построение эвольвенты. Свойство эвольвенты. Параметрическое уравнение эвольвенты. Основная окружность зубчатого колеса.
17. Качественные показатели зацепления (коэффициент перекрытия, коэффициент скольжения).
18. Способы изготовления зубчатых колес. Дефекты колес при изготовлении.

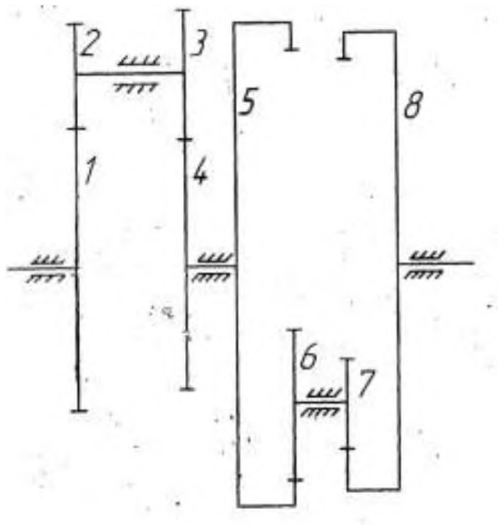
19. Кулачковые механизмы, классификация, название звеньев кулачкового механизма. Элементы профиля кулачка.
20. Анализ кулачковых механизмов. Угол давления в кулачковом механизме.
21. Динамика механизмов и машин. Классификация сил.
22. Определение сил инерции при поступательном движении.
23. Определение сил инерции при плоско-параллельном движении, момент сил инерции, центр качания звена.
24. Определение сил инерции при вращательном движении, частные случаи.
25. Уравновешивающая сила, уравновешивающий момент.
26. Жесткий рычаг Жуковского. Определение уравновешивающей силы методом жесткого рычага Жуковского. Преобразованные моменты.
27. Определение уравновешивающей силы методом непосредственного разложения.
28. Уравнение движения машины. Режимы работы идеальной машины, реальной машины.
29. Коэффициент полезного действия машины. Коэффициент потерь.
30. Способы соединения механизмов.
31. Приведение сил и масс в машине. Приведенная сила, приведенный момент, приведенная масса, приведенный момент инерции.
32. Уравнения движения ведущего звена.
33. Неравномерность хода машины. Критерии неравномерности.
34. Определение коэффициента неравномерности работы машины. Пути снижения коэффициента неравномерности.
35. Маховик, назначение маховика. Способы определения момента инерции маховика.
36. Определение геометрических параметров маховика.
37. Уравновешивание механизмов, виды неуравновешенности. Уравновешивание вращающихся звеньев.
38. Уравновешивание плоских механизмов, уравновешивание шарнирного четырехзвенника.
39. Уравновешивание кривошипно-ползунного механизма. Механизм Ланчестера.
40. Трение в механизмах и машинах. Виды трения. Законы трения.
41. Трение на наклонной поверхности. КПД наклонной поверхности.
42. Трение в клинчатом ползуне.
43. Трение колеса по поверхности. Возможные случаи движения колеса.
44. Трение в гибких звеньях.
45. Основы гидродинамической теории трения и смазки, расчет силы жидкостного трения. Вязкость смазочной жидкости. Условия жидкостного трения.
46. Жидкостное трение в подшипниках скольжения.
47. Общие сведения о манипуляторах и роботах. Схема манипулятора.
48. Степень подвижности манипулятора. Основные характеристики манипуляторов.

Вопросы №3 из билета:

1 . Построить план скоростей и ускорений для заданной схемы рычажного механизма, например:



2. Определить передаточное отношение в зубчатом механизме графическим и аналитическим способами для заданной схемы зубчатого механизма, например:



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

5.1 Процедура оценивания знаний, умений и навыков при проведении промежуточной аттестации по дисциплине «Теория механизмов и машин» в форме зачета

Порядок организации и проведения промежуточной аттестации обучающегося, форма проведения, процедура сдачи зачета, сроки и иные вопросы определены Положением о порядке организации и проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

- Зачет проводится в устной форме;
- для обучающихся по очной форме обучения зачет проводится в конце семестра на последнем практическом занятии.
- для подготовки к зачету рекомендуется использовать лекционный и практический материал по дисциплине, литературные источники указанные в РПД;
- если обучающийся не имеет пропусков занятий, активно занимается в течение семестра, имеет положительные оценки знаний по результатам текущего контроля успеваемости, то ему ставится отметка «зачтено» без дополнительной проверки знаний;
- если обучающийся имеет пропуски занятий или задолженность по текущему контролю успеваемости, то он получает на зачете вопросы по теме пропущенных занятий или теме, соответствующей текущему контролю знаний;
- для подготовки ответа на один вопрос отводится 10 – 15 минут;
- оценка знаний производится согласно установленной шкале оценивания.

5.2 Процедура оценивания знаний, умений и навыков при проведении промежуточной аттестации по дисциплине «Теория механизмов и машин» в форме курсового проекта

Порядок организации и проведения промежуточной аттестации обучающегося, форма проведения, процедура защиты курсовой работы, сроки и иные вопросы определены Положением по организации выполнения и защиты курсовой работы(проекта).

- При выполнении курсового проекта рекомендуется использовать литературные источники указанные в РПД;
- руководитель знакомит обучающегося с графиком выполнения отдельных разделов курсового проекта, сроками ее оформления и защиты;
- контроль хода выполнения курсового проекта руководитель осуществляет во время консультаций;
- проведение консультаций производится в часы, установленные расписанием учебных занятий или в дополнительные часы, установленные преподавателем. Во время консультации даются ответы на вопросы обучающихся;
- законченный курсовой проект сдается на проверку руководителю;
- замечания по курсовому проекту указываются в бланке отзыва (образец бланка размещен далее);
- отметка о допуске «К защите» проставляется руководителем на титульном листе;

- в случае возвращения курсового проекта на доработку и исправления замечаний, делается также соответствующая отметка;
- при защите обучающийся докладывает содержание задания и его реализация, а также отвечает на вопросы руководителя;
- по окончании защиты курсового проекта руководитель завершает заполнение бланка отзыва на курсовой проект, в котором отмечает уровень освоения компетенций обучающимся по результатам выполнения проекта, и выставляет оценку согласно установленной шкале оценивания.

5.3Процедура оценивания знаний, умений и навыков при проведении промежуточной аттестации по дисциплине «Теория механизмов и машин» в форме экзамена

Порядок организации и проведения промежуточной аттестации обучающегося, форма проведения, процедура сдачи экзамена, сроки и иные вопросы определены Положением о порядке организации и проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

- Для подготовки к экзамену рекомендуется использовать лекционный и практический материал по дисциплине, литературные источники, электронные ресурсы указанные в РПД, а также вопросы для подготовки к экзамену;
- при подготовке к экзамену обучающийся отмечает наиболее трудные вопросы, по которым получает разъяснения преподавателя во время консультации;
- время и место проведения экзамена указывается в расписании консультаций и экзаменов по дисциплине;
- экзамен проводится в устной форме;
- время для подготовки ответов на вопросы, указанные в экзаменационном билете, ограничено (не более 60 минут);
- по результатам ответов выставляется оценка согласно установленной шкале оценивания;
- в случае получения неудовлетворительной оценки, пересдача экзамена производится согласно расписанию пересдачи экзаменов, составленного деканатом.

Приложение 2

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине

Теория механизмов и машин

Направление подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов
Направленность (профиль) программы бакалавриата "Автомобили и автомобильное хозяйство"
Квалификация бакалавр

1 Описание назначения и состава фонда оценочных средств

Настоящий фонд оценочных средств (ФОС) входит в состав рабочей программы дисциплины «Теория механизмов и машин» и предназначен для оценки планируемых результатов обучения - знаний, умений, навыков в процессе изучения данной дисциплины.

2 Перечень компетенций, формируемых при изучении дисциплины

- ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;
- УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

3 Банк оценочных средств

Для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины «Теория механизмов и машин» используются следующие оценочные средства:

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции		Критерии оценивания	Наименование контролируемых разделов и/или тем в соответствии с содержанием РПД	Наименование оценочного средства текущей аттестации
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;	ОПК-1.1	Демонстрирует знание основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности	- Полнота знаний контролируемого материала - Логичность, обоснованность, четкость ответа на вопросы	Раздел 1 рабочей программы дисциплины.	Домашняя контрольная работа
	ОПК-1.2	Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в области эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин			
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.3	Решает конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время. Публично представляет результаты решения конкретной задачи проекта	- Полнота знаний контролируемого материала - Логичность, обоснованность, четкость ответа на вопросы	Раздел 1 рабочей программы дисциплины.	Домашняя контрольная работа

3.1 Тестовые задания

по дисциплине «Теория механизмов и машин»

Текущий контроль в форме тестирования предназначен для оценки теоретических знаний обучающегося по разделам: «Кинематический анализ механизмов», «Динамика механизмов и машин».

Результаты текущего контроля оцениваются по аналитической четырехбалльной шкале оценивания.

Шкала оценивания:

Шкала оценивания	Показатели оценивания
Отлично	Оценка «отлично» выставляется, если даны правильные ответы на 18 и более вопросов из 20.
Хорошо	Оценка «хорошо» выставляется, если даны правильные ответы на 14 – 17 вопросов из 20.
Удовлетворительно	Оценка «удовлетворительно» выставляется, если даны правильные ответы на 10 – 13 вопросов из 20.
Неудовлетворительно	Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если даны правильные ответы на 9 вопросов и менее из 20.

Примеры тестовых заданий для проведения текущего контроля знаний по дисциплине «Теория механизмов и машин»

1. Кинематическая пара – это:
1) подвижное соединение двух звеньев,
2) замкнутая кинематическая цепь.

2. Класс кинематической пары определяется:
1) количеством невозможных движений в кинематической паре,
2) величиной скорости ведущего звена.

3. Степень подвижности механизма соответствует:
1) относительному ускорению ползуна,
2) сумме степеней свободы ведущих звеньев механизма.

4. Класс механизма определяется:
1) числом зубьев шестерни,
2) высшим классом структурных групп механизма.

5. Машина – это:
1) устройство, выполняющее механические движения для преобразования энергии, материалов и информации,
2) группа ведомых звеньев, имеющая нулевую степень подвижности.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания

Процедура оценивания знаний, умений и навыков при проведении текущего контроля знаний путем письменного тестирования обучающихся:

- Тестирование проводится по разделам: «Кинематический анализ механизмов» в 3 семестре, а по разделу «Динамика механизмов и машин» в 4 семестре.
- Процедура оценивания проводится в аудитории академии во время практических и лабораторных занятий. В случае отсутствия обучающегося по уважительной причине тестирование проводится во время следующего практического занятия или консультации.
- Обучающийся получает типовые тестовые задания.
- На выполнение заданий отводится 20-30 минут.
- Оценка правильности ответов при письменном тестировании производится при помощи ключа.
- Оценка проводится посредством аналитической четырехбалльной шкалы.

В результате проведенного тестирования определяется уровень знаний, умений и навыков по указанному разделу дисциплины.

3.2 Контрольные работы

по дисциплине «Теория механизмов и машин»

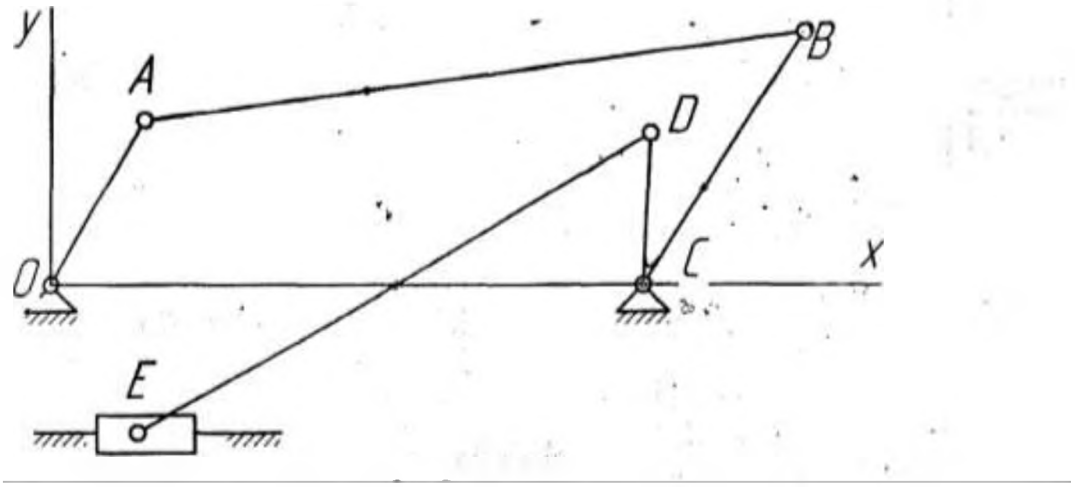
Текущий контроль в форме контрольных работ предназначен для оценки знаний, полученных на лекциях, практических занятиях и самостоятельном изучении отдельных вопросов.

Результаты текущего контроля оцениваются посредством интегральной двухуровневой шкалы при решении задач по темам: «Структурный анализ», «Построение планов скоростей и ускорений», «Определение передаточного отношения зубчатого механизма».

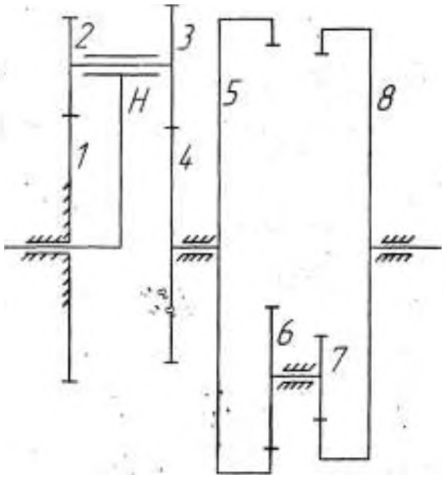
Шкала оценивания:

Шкала оценивания	Показатели оценивания
Зачтено	- Дано правильное решение задачи. - Решение полное, точное, самостоятельное.
Не зачтено	- Данонеправильное решение. - Решение не полное, выполнено не самостоятельно.

Типовое задание к контрольным работам по темам «Структурный анализ», «Построение планов скоростей и ускорений»



Типовое задание к контрольной работе по теме «Определение передаточного отношения зубчатого механизма»



Методические материалы, определяющие процедуру оценивания

Процедура оценивания знаний, умений и навыков при проведении текущего контроля знаний в форме контрольных работ определяется следующими методическими указаниями:

- очередная контрольная работа проводится во время практического занятия, после изучения темы;
- в случае отсутствия обучающегося по уважительной причине контрольная работа проводится на консультации;
- обучающийся получает контрольную работу с перечнем вопросов по данной теме, а также карточку с указанием номеров вопросов на которые ему необходимо ответить;
- на выполнение работы отводится 15 – 20 минут;
- оценка выполненной контрольной работы производится посредством интегральной двухуровневой шкалы;
- если обучающийся получает оценку «не зачтено», то может после подготовки переписать контрольную работу на консультации.

В результате проведенной контрольной работы определяется уровень знаний, умений и навыков по

соответствующей теме раздела.

3.3 Журнал лабораторных работ по дисциплине «Теория механизмов и машин»

Текущий контроль в форме журнала лабораторных работ позволяет оценить знания по соответствующим разделам дисциплины.

Результаты текущего контроля оцениваются посредством интегральной (целостной) двухуровневой шкалы.

Шкала оценивания:

Шкала оценивания	Показатели оценивания
Зачтено	- Изучены устройство и принцип работы лабораторной установки, а также конструкция деталей и сборочных единиц испытуемого объекта. - В соответствии с требуемой точностью произведены замеры, правильно определены основные параметры и характеристики испытуемого объекта. - Правильно и в соответствии с общими указаниями оформлен отчет в журнале лабораторных работ. - Даны правильные ответы на контрольные вопросы.
Не зачтено	- Обнаружены пробелы в знании устройства и принципа работы лабораторной установки, а также конструкции испытуемого объекта. - Некоторые параметры и характеристики испытуемого объекта определены неверно. - Отчет по лабораторной работе не отвечает установленным требованиям к его оформлению. - Даны неверно ответы на контрольные вопросы.

Перечень лабораторных работ и формы отчетов представлены в литературном источнике «Журнал лабораторных работ».

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания

Требования к структуре и оформлению отчета по лабораторной работе, процедура защиты размещены в учебно-методических пособиях.

Процедура оценивания знаний, умений и навыков при проведении текущего контроля в форме журнала лабораторных работ определяется следующими методическими указаниями:

- выполнение лабораторной работы проводится в аудитории, оснащенной лабораторным оборудованием;
- лабораторные работы выполняются звеньями, причем каждый студент ведет записи измерений и наблюдений, а также проводит расчеты самостоятельно;
- отчет по лабораторной работе оформляется в журнале лабораторных работ по установленной форме;
- отчет должен быть закончен в лаборатории, в отдельных случаях оформление может быть выполнено дома;
- отчет по работе с аккуратно выполненными рисунками, графиками, заполненными формами предъявляется преподавателю;
- защита отчета по лабораторной работе осуществляется в установленное время или в часы консультации;
- при защите обучающийся отвечает на контрольные вопросы;
- если отсутствуют замечания по оформлению отчета и обучающийся дает правильные ответы на контрольные вопросы, то он получает зачет, в противном случае отправляется на доработку и подготовку.

Приложение 3

ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«Теория механизмов и машин»

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Д-303 Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, комплект мультимедийного оборудования с экраном. Список ПО: Windows, MicrosoftOffice, KasperskyAntivirusи свободно распространяемое программное обеспечение
	Б-203 Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, периодическая таблица химических элементов им. Менделеева, комплект мультимедийного оборудования с экраном. Список ПО: Windows, MicrosoftOffice, KasperskyAntivirusи свободно распространяемое программное обеспечение
	Б-406 Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, комплект мультимедийного оборудования с экраном. Список ПО: Windows, MicrosoftOffice, KasperskyAntivirusи свободно распространяемое программное обеспечение
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа	Б-320 Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, 30 приборов по теории механизмов и машин, секундомер, макеты и механизмы по дисциплине «Теория механизмов и машин», комплект плакатов
	Б-308 Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, 15 компьютеров, комплект мультимедийного оборудования с экраном, комплект плакатов. Список ПО: Windows, MicrosoftOffice, KasperskyAntivirus, КОМПАС-3D, «Интерактивная автошкола. Профессиональная версия» и свободно распространяемое программное обеспечение
	Б-310 Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, стенд «Канаты»,комплект плакатов, макеты и узлы грузоподъемных машин
помещение для самостоятельной работы	Д-111 Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, 9 персональных компьютеров, принтер. Список ПО: Windows, MicrosoftOffice, KasperskyAntivirus, Гарант Аэро, Консультант Плюс, Программный комплекс «Компьютерная деловая игра «БИЗНЕС-КУРС: Корпорация Плюс. Версия 4», KonSiSWOT – Analysis, KonSiAnketter, 1СПредприятие 7.7, 8.3 с конфигурациями и свободно распространяемое программное обеспечение
	Б-202 Рабочее место администратора, компьютерная мебель, компьютер администратора, 11 персональных компьютеров, 3 принтера, видеоувеличитель. Список ПО: Windows, MicrosoftOffice, KasperskyAntivirusи свободно распространяемое программное обеспечение С возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа вэлектронную информационно-образовательную среду организации
учебные аудитории для курсового проектирования (выполнения курсовых работ)	Б-320 Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, 30 приборов по теории механизмов и машин, секундомер, макеты и механизмы по дисциплине «Теория механизмов и машин», комплект плакатов

	Б-308 Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, 15 компьютеров, комплект мультимедийного оборудования с экраном, комплект плакатов. Список ПО: Windows, MicrosoftOffice, KasperskyAntivirus, КОМПАС-3D, «Интерактивная автошкола. Профессиональная версия» и свободно распространяемое программное обеспечение
учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций	Б-320 Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, 30 приборов по теории механизмов и машин, секундомер, макеты и механизмы по дисциплине «Теория механизмов и машин», комплект плакатов
	Б-308 - Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, 15 компьютеров, комплект мультимедийного оборудования с экраном, комплект плакатов. Список ПО: Windows, MicrosoftOffice, KasperskyAntivirus, КОМПАС-3D, «Интерактивная автошкола. Профессиональная версия» и свободно распространяемое программное обеспечение
учебные аудитории для текущего контроля и промежуточной аттестации	Б-320 Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, 30 приборов по теории механизмов и машин, секундомер, макеты и механизмы по дисциплине «Теория механизмов и машин», комплект плакатов
	Б-308 Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, 15 компьютеров, комплект мультимедийного оборудования с экраном, комплект плакатов. Список ПО: Windows, MicrosoftOffice, KasperskyAntivirus, КОМПАС-3D, «Интерактивная автошкола. Профессиональная версия» и свободно распространяемое программное обеспечение
	Б-310 Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, стенд «Канаты»,комплект плакатов, макеты и узлы грузоподъемных машин
	Б-316 Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, комплект мультимедийного оборудования с экраном. Список ПО: Windows, MicrosoftOffice, KasperskyAntivirusи свободно распространяемое программное обеспечение

Приложение 4

Перечень
периодических изданий, рекомендуемый по дисциплине
«Теория механизмов и машин»

Наименование	Наличие доступа
Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Математика. Механика. Физика [Электронный ресурс]: журн. / Национальный исследовательский Южно-Уральский государственный университет	ЭБС «Лань» Режим доступа: https://e.lanbook.com/journal/2547#journal_name
Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. механика [Электронный ресурс]: журн. / Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Пермский национальный исследовательский политехнический университет"	Научная электронная библиотека Режим доступа: https://elibrary.ru/title_about.asp?id=32647