

Министерство науки и высшего образования РФ

ФГБОУ ВО Уральский государственный лесотехнический университет

Инженерно-технический институт

Кафедра технологических машин и технологии машиностроения

Рабочая программа дисциплины

включая фонд оценочных средств и методические указания
для самостоятельной работы обучающихся

Б1.О.30 – ТЕОРИЯ МЕХАНИЗМОВ И МАШИН. СПЕЦГЛАВЫ

Направление подготовки 23.03.02 Наземные транспортно-технологические
комплексы

Направленность (профиль) – «Автомобиле- и тракторостроение»

Квалификация – бакалавр

Количество зачётных единиц (часов) – 4 (144 ч)

г. Екатеринбург, 2021

Разработчик: ст. преподаватель  /В.В. Васильев/

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры Технологических машин и технологии машиностроения (протокол № 8 от «04» февраля 2021 года).

Зав. кафедрой  /Н.В. Куцубина/

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией Инженерно-технического института (протокол № 6 от «04» февраля 2021 года).

Председатель методической комиссии ИТИ _____ /А.А. Чижов/

Рабочая программа утверждена директором инженерно-технического института

Директор ИТИ  /Е.Е. Шишкина/

«04» 02 _____ 2021 года

Оглавление

1. Общие положения	5
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	5
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы	6
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	6
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов.....	7
5.1. Трудоемкость разделов дисциплины	7
5.2. Содержание занятий лекционного типа.....	8
5.3. Темы и формы занятий семинарского типа.....	9
5.4. Детализация самостоятельной работы.....	9
6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине	10
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	11
7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования	11
в процессе освоения образовательной программы.....	11
7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.....	12
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	12
7.4. Соответствие шкалы оценок и уровней сформированных компетенций.....	15
8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся	15
9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	16
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	17

1. Общие положения

Дисциплина «Теория механизмов и машин. Спецглавы» относится к блоку Б1 учебного плана, входящего в состав образовательной программы высшего образования 23.03.02 – «Наземные транспортно-технологические комплексы» (направленность (профиль) – «Автомобиле- и тракторостроение»).

Нормативно-методической базой для разработки рабочей программы учебной дисциплины «Теория механизмов и машин. Спецглавы» являются:

- Федеральный закон "Об образовании в Российской Федерации", утвержденный приказом Минобрнауки РФ № 273-ФЗ от 29.12.2012;

- Приказ Минобрнауки России № 301 от 05.04.2017 г. об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры.

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 23.03.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы», утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 915 от 07.08.2020 г.

- Профессиональный стандарт «Конструктор в автомобилестроении» утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты от Российской Федерации от 13 марта 2017 г. №258н.

- Учебные планы образовательной программы высшего образования направления 23.03.02 — «Наземные транспортно-технологические комплексы» (направленность (профиль) – «Автомобиле- и тракторостроение»), подготовки бакалавров по очной и заочной форме обучения, одобренный Ученым советом УГЛТУ (протокол № 8 от 27.08.2020) и утвержденный ректором УГЛТУ (27.08.2020).

Обучение по образовательной программе 23.03.02 — «Наземные транспортно-технологические комплексы» (направленность (профиль) – «Автомобиле- и тракторостроение») осуществляется на русском языке.

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

Планируемыми результатами обучения по дисциплине, являются знания, умения, владения и/или опыт деятельности, характеризующие этапы/уровни формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы в целом.

Цель дисциплины – формирование способности применять общеинженерные знания, методы математического моделирования в области анализа и синтеза механизмов и машин, в том числе систем АТС, в профессиональной деятельности.

Задачи дисциплины:

- обучение применению аналитических методов анализа и синтеза механизмов и машин;

- обучение общеинженерным методам расчетов компонентов АТС.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-1 - способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;

ПК-2 - способен выполнять расчеты систем АТС.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- методики проведения расчетов систем АТС и их компонентов;

- аналитические методы анализа и синтеза механизмов и машин;

- теоретические основы исследования и регулирования движения машин и оборудования с электроприводом, гидроприводом, пневмоприводом;

уметь:

- использовать аналитические методы анализа и синтеза механизмов и машин для расчетов компонентов АТС;

владеть:

- навыками разработки функциональных моделей систем АТС;

- навыками применения общеинженерных методов расчетов компонентов АТС.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная учебная дисциплина относится к обязательным дисциплинам базовой части, что означает формирование в процессе обучения у бакалавра общепрофессиональных и профессиональных знаний и компетенций в рамках направления.

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин ОПОП.

1. Перечень обеспечивающих, сопутствующих и обеспечиваемых дисциплин

Обеспечивающие	Сопутствующие	Обеспечиваемые
Соппротивление материалов Начертательная геометрия Инженерная графика Теоретическая механика Теория механизмов и машин	Электротехника и электроника Детали машин Теоретическая механика. Спецглавы	Графика и инженерный анализ в автоматизированных системах Прикладная теория колебаний Теория двигателей внутреннего сгорания Динамика ДВС Основы теории надежности Расчет и конструирование автомобилей и тракторов.

Указанные связи дисциплины дают обучающемуся системное представление о комплексе изучаемых дисциплин в соответствии с ФГОС ВО, что обеспечивает требуемый теоретический уровень и практическую направленность в системе обучения и будущей деятельности выпускника.

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

Общая трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего академических часов	
	очная форма	заочная форма
Контактная работа с преподавателем:	52,35	22,5
лекции (Л)	20	8
практические занятия (ПЗ)	20	8
лабораторные работы (ЛР)	12	6
промежуточная аттестация (ПА)	0,35	0,35
другие виды контактной работы	-	0,15
Самостоятельная работа обучающихся	91,65	121,5
подготовка к текущему контролю знаний	86,0	100
Выполнение контрольной работы	-	12

Вид учебной работы	Всего академических часов	
	очная форма	заочная форма
Подготовка к промежуточной аттестации	5,65	9,5
Вид промежуточной аттестации:	Экзамен	Экзамен
Общая трудоемкость	4/144	4/144

*Контактная работа обучающихся с преподавателем, в том числе с применением дистанционных образовательных технологий, включает занятия лекционного типа, и (или) занятия семинарского типа, лабораторные занятия, и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающегося с преподавателем, а также аттестационные испытания промежуточной аттестации. Контактная работа может включать иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую и индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Часы контактной работы определяются Положением об организации и проведении контактной работы при реализации образовательных программ высшего образования, утвержденным Ученым советом УГЛТУ от 25 февраля 2020 года.

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов

5.1. Трудоемкость разделов дисциплины очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	Методы математического и компьютерного моделирования при проектировании машин и механизмов систем АТС.	2	2	-	4	17
2	Синтез механизмов с низшими кинематическими парами аналитическими методами.	4	4	4	12	17
3	Аналитические методы синтеза механизмов с высшими кинематическими парами.	4	4	-	8	17
4	Аналитические методы кинематического и силового анализа механизмов.	4	6	6	16	17
5	Аналитические методы динамического анализа и синтеза машинных агрегатов.	6	4	2	12	18
Итого по разделам:		20	20	12	52	86
Контрольная работа		-	-	-	-	-
Промежуточная аттестация		-	-	-	0,35	5,65
Итого:		144				

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	Методы математического и компьютерного моделирования при проектировании машин и механизмов систем АТС.	1	-	-	1	20
2	Синтез механизмов с низшими кинематическими парами аналитическими методами.	2	2	-	4	20
3	Аналитические методы синтеза механизмов с высшими кинематическими парами.	2	2	-	4	20
4	Аналитические методы кинематического и силового анализа механизмов.	2	2	6	10	20

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
5	Аналитические методы динамического анализа и синтеза машинных агрегатов.	1	2	-	3	20
Итого по разделам:		8	8	6	22	100
Контрольная работа		-	-	-	0,15	12
Промежуточная аттестация		-	-	-	0,35	9,5
Итого:		144				

5.2. Содержание занятий лекционного типа

1. Методы математического и компьютерного моделирования при проектировании машин и механизмов систем АТС.

Автомобиле- и тракторостроение как одна из ведущих отраслей машиностроения. Современные концепции создания АТС. Применение современных методов проектирования и анализа машин и механизмов систем АТС.

Методы математического и компьютерного моделирования при проектировании машин и механизмов, соответствующих современным требованиям эффективности, точности, надёжности и экономичности.

2. Синтез механизмов с низшими кинематическими парами аналитическими методами.

Аналитические методы синтеза механизмов. Основное и дополнительные условия синтеза рычажных механизмов. Особенности синтеза КШМ. Этапы синтеза механизмов. Входные и выходные параметры синтеза. Основные и дополнительные условия синтеза. Целевые функции. Ограничения. Методы оптимизации в синтезе механизмов с применением современных систем автоматизированного проектирования. Постановка задачи приближённого синтеза механизмов по Чебышеву. Интерполирование. Квадратичное приближение функций.

3. Аналитические методы синтеза механизмов с высшими кинематическими парами

Синтез кулачковых и зубчатых механизмов аналитическим методом. Профилирование кулачка с применением современных систем автоматизированного проектирования. Этапы синтеза механизмов. Входные и выходные параметры синтеза. Основные и дополнительные условия синтеза. Целевые функции. Ограничения.

4. Аналитические методы кинематического и силового анализа механизмов

Математические модели для кинематического и силового анализа механизмов. Аналитические зависимости угловых и линейных перемещений выходных звеньев и функции угла поворота кривошипа или времени. Дифференцирование зависимостей для определения скоростей и ускорений звеньев и точек механизма с применением современных систем автоматизированного проектирования.

Сущность аналитического метода кинетостатики. Методы решения математической модели для силового анализа. Кинематический и силовой расчет КШМ аналитическим методом.

5. Аналитические методы динамического анализа и синтеза машинных агрегатов.

Динамическая модель машинного агрегата. Приведение сил и масс. Дифференциальное уравнение движения машинного агрегата. Методы решения. Исследование движения машинного агрегата. Регулирование движения машинного агрегата.

5.3. Темы и формы занятий семинарского типа

Учебным планом по дисциплине предусмотрены практические занятия.

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Форма проведения занятия	Трудоемкость, час.	
			очная	заочная
1	Методы математического и компьютерного моделирования при проектировании машин и механизмов систем АТС.	-	2	-
2	Синтез механизмов с низшими кинематическими парами аналитическими методами.	Практическая работа	4	2
3	Аналитические методы синтеза механизмов с высшими кинематическими парами.	Практическая работа	4	2
4	Аналитические методы кинематического и силового анализа механизмов.	Практическая работа	6	2
5	Аналитические методы динамического анализа и синтеза машинных агрегатов.	Практическая работа	4	2
Итого:			20	8

Учебным планом по дисциплине предусмотрены лабораторные занятия.

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Форма проведения занятия	Трудоемкость, час.	
			очная	заочная
1	Методы математического и компьютерного моделирования при проектировании машин и механизмов систем АТС.	-	-	-
2	Синтез механизмов с низшими кинематическими парами аналитическими методами.	Расчетно-исследовательская работа	4	-
3	Аналитические методы синтеза механизмов с высшими кинематическими парами.	Расчетно-исследовательская работа	-	-
4	Аналитические методы кинематического и силового анализа механизмов.	Расчетно-исследовательская работа	6	6
5	Аналитические методы динамического анализа и синтеза машинных агрегатов.	Расчетно-исследовательская работа	2	-
Итого:			12	6

5.4 Детализация самостоятельной работы

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, час	
			очная	заочная
1	Методы математического и компьютерного моделирования при проектировании машин и меха-	Подготовка к текущему контролю	17	20

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, час	
			очная	заочная
	низмов лесного комплекса			
2	Синтез механизмов с низшими кинематическими парами аналитическими методами.	Подготовка к текущему контролю	17	20
3	Аналитические методы синтеза механизмов с высшими кинематическими парами.	Подготовка к текущему контролю	17	20
4	Аналитические методы кинематического и силового анализа механизмов.	Подготовка к текущему контролю	17	20
5	Аналитические методы динамического анализа и синтеза машинных агрегатов.	Подготовка к текущему контролю	18	20
7	Контрольная работа	Выполнение контрольной работы	-	
8	Промежуточная аттестация	Подготовка к промежуточной аттестации	5,65	9,5
Итого:			91,65	121,5

6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине

Основная и дополнительная литература

№	Автор, наименование	Год издания	Примечание
<i>Основная литература</i>			
1	Чмиль, В. П. Теория механизмов и машин : учебно-методическое пособие / В. П. Чмиль. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 280 с. — ISBN 978-5-8114-1222-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/167378 — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2021	Полнотекстовой доступ при входе по логину и паролю*
2	Тарнопольская, Т. И. Теория машин и механизмов: учебное пособие / Т. И. Тарнопольская, А. С. Рукодельцев, О. В. Сидорова. — Нижний Новгород : ВГУВТ, 2016. — 112 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/97174 — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2016	Полнотекстовой доступ при входе по логину и паролю*
<i>Дополнительная литература</i>			
1	Мищенко, Е. В. Теория механизмов и машин : учебно-методическое пособие / Е. В. Мищенко. — Орел : ОрелГАУ, 2018. — 50 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/118767 — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2018	Полнотекстовой доступ при входе по логину и паролю*
2	Теория механизмов и машин : учебное пособие / П. Э. Гончаров, М. В. Драпалюк, П. И. Попиков, Д. Ю. Дручинин. — Воронеж : ВГЛУ, 2014. — 109 с. — Текст : электронный //	2014	Полнотекстовой доступ при

№	Автор, наименование	Год издания	Примечание
	Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/64159 — Режим доступа: для авториз. пользователей.		входе по логину и паролю*

*- предоставляется каждому студенту УГЛТУ.

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий.

Электронные библиотечные системы

- ЭБС Университетская библиотека online [Электронный ресурс]: электронная библиотечная система: содержит учебники, учебные пособия, монографии, издательские коллекции, обучающие мультимедиа, аудиокниги, энциклопедии (<http://biblioclub.ru/>);
- электронно-библиотечная система издательства Лань (<http://e.lanbook.com/>);
- научная электронная библиотека (<https://elibrary.ru/>);
- электронный архив УГЛТУ (<http://lib.usfeu.ru/>);

Справочные и информационные системы

- «Консультант Плюс» (<http://www.consultant.ru/>);
- Единое окно доступа к образовательным ресурсам Федеральный портал (<http://window.edu.ru/>);

Профессиональные базы данных

- ГОСТ Эксперт. Единая база ГОСТов РФ (<http://gostexpert.ru/>);
- информационные базы данных Росреестра (<https://rosreestr.ru/>);
- ФБУ РФ Центр судебной экспертизы (<http://www.sudexpert.ru/>);
- Транспортный консалтинг (http://trans-co.ru/?page_id=13);
- Рестко Холдинг (<https://www.restko.ru/>).

Нормативно-правовые акты

1. Гражданский кодекс Российской Федерации от 30.11.1994 года N51-ФЗ.
2. Федеральный закон «О защите прав потребителей» от 07.02.1992 N 2300-1 (ред. от 08.12.2020).
3. Федеральный закон «Об обеспечении единства измерений» от 26.06.2008 N 102-ФЗ.
4. Федеральный закон «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» от 27.07.2006 N 149-ФЗ.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

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

Формируемые компетенции	Вид и форма контроля
ОПК-1 - способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;	Промежуточный контроль: контрольные задания к экзамену Текущий контроль: практические задания и лабораторные работы,

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

Критерии оценивания устного ответа на контрольные вопросы к экзамену (промежуточный контроль формирования компетенций ОПК-1, ПК-2)

отлично - дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в терминах науки, показана способность быстро реагировать на уточняющие вопросы;

хорошо - дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные обучающимся с помощью «наводящих» вопросов;

удовлетворительно - дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания обучающимся их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции;

неудовлетворительно - обучающийся демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает слабое владение монологической речью, не владеет терминологией, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить, даже при коррекции преподавателем.

Критерии оценивания практических (лабораторных) заданий (текущий контроль формирования компетенций ОПК-1, ПК-2):

зачтено: выполнены все задания, обучающийся четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

зачтено: выполнены все задания, обучающийся с небольшими ошибками ответил на все контрольные вопросы.

зачтено: выполнены все задания с замечаниями, обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

Не зачтено: обучающийся не выполнил или выполнил неправильно задания, ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на конкретные вопросы.

Критерии оценивания контрольной работы (текущий контроль формирования компетенций ОПК-1, ПК-2):

зачтено: выполнены все задания, обучающийся четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

зачтено: выполнены все задания, обучающийся с небольшими ошибками ответил на все контрольные вопросы.

зачтено: выполнены все задания с замечаниями, обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

Не зачтено: обучающийся не выполнил или выполнил неправильно задания, ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на конкретные вопросы.

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

Контрольные вопросы к экзамену (промежуточный контроль)

1. Автомобиле- и тракторостроение как одна из ведущих отраслей машиностроения. Современные концепции создания АТС. Применение современных методов проектирования и анализа машин и механизмов систем АТС.
2. Методы математического и компьютерного моделирования при проектировании машин и механизмов, соответствующих современным требованиям эффективности, точности, надёжности и экономичности.
3. Аналитические методы синтеза механизмов. Основное и дополнительные условия синтеза рычажных механизмов. Особенности синтеза КШМ. Примеры.
4. Аналитические методы синтеза механизмов. Этапы синтеза механизмов. Входные и выходные параметры синтеза. Основные и дополнительные условия синтеза. Целевые функции. Ограничения. Примеры.
5. Аналитические методы синтеза механизмов. Методы оптимизации в синтезе механизмов с применением современных систем автоматизированного проектирования.
6. Аналитические методы синтеза механизмов. Постановка задачи приближённого синтеза механизмов по Чебышеву. Интерполирование. Квадратичное приближение функций.
7. Синтез кулачковых механизмов аналитическим методом. Методика профилирования кулачка с применением современных систем автоматизированного проектирования.
8. Синтез зубчатых механизмов аналитическим методом. Этапы синтеза механизмов. Входные и выходные параметры синтеза. Основные и дополнительные условия синтеза. Целевые функции. Ограничения. Примеры.
9. Математические модели для кинематического анализа механизмов. Аналитические зависимости угловых и линейных перемещений выходных звеньев и функции угла поворота кривошипа или времени. Составление моделей для рычажных механизмов. Кинематический расчет КШМ аналитическим методом.
10. Сущность аналитического метода кинестатики. Математические модели для силового анализа механизмов. Методы решения математической модели для силового анализа. Силовой расчет КШМ аналитическим методом.
11. Динамическая модель машинного агрегата. Приведение сил и масс.
12. Дифференциальное уравнение движения машинного агрегата. Методы решения.
13. Исследование движения машинного агрегата. Регулирование движения машинного агрегата.

Примеры практических заданий (текущий контроль)

1. Выполнить кинематический анализ механизма аналитическим методом (составление математической модели механизма для кинематического расчета, решение модели в программах автоматизации математических расчетов).
2. Выполнить силовой анализ механизма аналитическим методом (составление математической модели механизма для силового расчета, решение модели в программах автоматизации математических расчетов).
3. Составление и решение дифференциального уравнения движения машинного агрегата с использованием автоматизированной программы расчета.
4. Выполнить синтез кулачкового механизма, используя моделирование в программах автоматизации математических расчетов.

Примеры лабораторных работ (текущий контроль)

1. Провести исследование кинематических характеристик рычажного механизма аналитическим методом (составление математической модели механизма для кинематиче-

ского расчета, исследование модели в программах автоматизации математических расчетов).

2. Провести исследование динамики рычажного механизма аналитическим методом (составление математической модели механизма для силового расчета, исследование модели в программах автоматизации математических расчетов).

3. Исследование и регулирование движения машинного агрегата путем решения дифференциального уравнения движения машинного агрегата с использованием автоматизированной программы расчета.

4. Исследование кинематических и динамических характеристик кулачкового механизма, используя моделирование в программах автоматизации математических расчетов.

Методические указания к выполнению лабораторных работ

Васильев В.В., Калимулина Т.В., Куцубина Н.В., Перескоков И.В. *Лабораторные работы по теории механизмов и машин*. Методические указания для студентов очной и заочной форм обучения механических направлений и специальностей по дисциплине «Теория механизмов и машин». – Екатеринбург: УГЛТУ, 2012.

Примеры заданий к контрольной работе для студентов заочной формы обучения (текущий контроль)

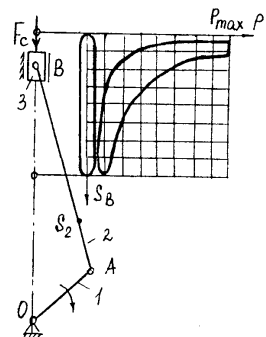
1. Выполнить кинематический анализ КШМ аналитическим методом (составление математической модели механизма для кинематического расчета, решение модели в программах автоматизации математических расчетов).

2. Выполнить силовой анализ КШМ аналитическим методом (составление математической модели механизма для силового расчета, решение модели в программах автоматизации математических расчетов).

Кинематический и силовой анализ КШМ тракторного дизельного двигателя

Задание 30. Тракторный дизельный двигатель

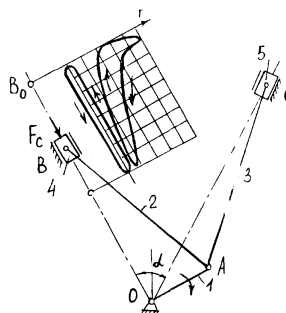
Обозначение	Единицы измерения	Варианты						
		1	2	3	4	5	6	7
$n_{дв}$	об/мин	1500	1500	900	1050	1600	1500	1600
n_1	об/мин	120	125	100	90	150	140	140
$m_{з,б}$	мм	4	4	4	3	3	4	3
OA	мм	12	13	14	15	11	10	9
AB	мм	65	76	103	102	70	80	65
AS_2	мм	260	330	330	380	330	320	280
m_2	кг	98	110	126	130	115	110	102
m_3	кг	3,7	5,8	9,0	9,1	6,0	5,4	4,0
θ_2	град	2,2	5,4	5,7	5,5	6,0	6,0	3,0
d	мм	0,032	0,070	0,140	0,160	0,070	0,080	0,050
P_{max}	МПа	105	125	145	145	130	140	105
l	шт.	5	8	10	10	5	8	8
$[\delta]$	-	8	8	8	8	8	8	8
S_a	мм	0,010	0,012	0,015	0,012	0,010	0,010	0,010
$\psi_{y-\psi c}$	град	25	30	32	35	40	30	32
Φ_d	град	90	90	120	80	100	90	100
m_t	кг	90	90	60	90	90	60	90
l_t	кг	1,0	0,8	1,2	1,4	1,6	1,8	1,7
Закон движения толкателя -		параболический						



Кинематический и силовой анализ КШМ V-образного четырехтактного двигателя

Задание 29. V-образный четырехтактный двигатель

Обозначение	Единицы измерения	Варианты						
		1	2	3	4	5	6	7
$n_{дв}$	об/мин	3200	3550	3000	3600	3250	3100	3300
n_1	об/мин	250	320	300	320	280	240	300
$m_{з,б}$	мм	2,0	2,5	2,5	2,0	3,0	2,5	3,0
z_5	-	11	11	13	11	12	11	12
OA	мм	60	70	65	62	57	50	55
$AB=AC$	мм	250	270	260	260	240	220	300
$AS_2=AS_3$	мм	85	85	80	85	75	65	100
α	град	60	90	60	90	60	90	60
$m_2=m_3$	кг	2,5	2,8	2,6	2,5	2,2	2,3	2,0
$m_4=m_5$	кг	1,2	1,3	1,1	1,5	1,4	1,3	1,8
$\theta_2=\theta_3$	град	0,05	0,06	0,07	0,08	0,08	0,08	0,07
d	мм	105	110	120	105	110	100	108
P_{max}	МПа	6,0	5,5	4,5	5,0	4,5	5,2	4,8
l	шт.	8	8	8	8	8	8	8
$[\delta]$	-	0,010	0,015	0,020	0,020	0,015	0,010	0,012
S_a	мм	30	35	40	32	34	45	32
$\psi_{y-\psi c}$	град	120	90	120	90	120	100	80
Φ_d	град	30	40	50	30	60	0	50
m_t	кг	0,6	0,7	0,8	1,0	1,2	1,0	0,8
Закон движения толкателя -		синусоидальный						



7.4. Соответствие шкалы оценок и уровней сформированных компетенций

Уровень сформированных компетенций	Оценка	Пояснения
Высокий	отлично	Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены. Обучающийся свободно демонстрирует способность: применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в области анализа и синтеза механизмов и машин в профессиональной деятельности; выполнять общеинженерные расчеты систем АТС.
Базовый	хорошо	Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями. Обучающийся демонстрирует способность: применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в области анализа и синтеза механизмов и машин в профессиональной деятельности; выполнять общеинженерные расчеты систем АТС.
Пороговый	удовлетворительно	Теоретическое содержание курса освоено частично, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, в них имеются ошибки. Обучающийся способен под руководством: применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в области анализа и синтеза механизмов и машин в профессиональной деятельности; выполнять общеинженерные расчеты систем АТС.
Низкий	неудовлетворительно	Теоретическое содержание курса не освоено, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий либо не выполнены, либо содержат грубые ошибки; дополнительная самостоятельная работа над материалом не привела к какому-либо значительному повышению качества выполнения учебных заданий. Обучающийся не способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в области анализа и синтеза механизмов и машин в профессиональной деятельности; выполнять общеинженерные расчеты систем АТС.

8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа – планируемая учебная, учебно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (при частичном непосредственном участии преподавателя, оставляющем ведущую роль в контроле заработной студентов). Самостоятельная работа студентов в вузе является важным видом учебно-научной деятельности.

Основными видами самостоятельной работы обучающихся по дисциплине являются:

- подготовка к текущему контролю (практические/лабораторные задания);
- подготовка к текущему контролю (контрольная работа для студентов заочной формы обучения);
- подготовка к промежуточному контролю (экзамен).

Выполнение практического/лабораторного задания, контрольной работы для студентов заочной формы обучения представляет собой вид самостоятельной работы, направленный на закрепление обучающимися изученного теоретического материала на практике.

Методические указания для самостоятельной работы

Теория механизмов и машин. Перечень и содержание разделов дисциплины. Контрольные вопросы. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для изучения дисциплины. [Электронный ресурс] Методические указания для самостоятельной работы студентов очной и заочной форм обучения направления 15.03.02 по дисциплине «Теория механизмов и машин». – Екатеринбург: УГЛТУ, 2015.

Кузубина Н.В., Васильев В.В. *Курсовое проектирование по теории механизмов и машин.* [Электронный ресурс] Руководство к выполнению курсового проекта по теории механизмов и машин для студентов очной и заочной форм обучения направления 151000 (15.03.02). – Екатеринбург: УГЛТУ, 2015.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Для успешного овладения дисциплиной используются следующие информационные технологии обучения:

- При проведении лекций используются презентации в программе MSOffice (PowerPoint), осуществляется выход на профессиональные сайты, используются видеоматериалы различных интернет-ресурсов.
- Практические занятия по дисциплине проводятся с использованием демонстрационных образцов, графиков, таблиц и нормативно-технической документации.
- В случае дистанционного изучения дисциплины и самостоятельной работы используется ЭИОС (MOODLE).

В процессе изучения дисциплины учебными целями являются первичное восприятие учебной информации, ее усвоение, запоминание, а также структурирование полученных знаний и развитие интеллектуальных умений, ориентированных на способы деятельности репродуктивного характера. Посредством использования этих интеллектуальных умений достигаются узнавание ранее усвоенного материала в новых ситуациях, применение абстрактного знания в конкретных ситуациях.

Для достижения этих целей используются в основном традиционные информативно-развивающие технологии обучения с учетом различного сочетания пассивных форм (лекция, консультация, самостоятельная работа) и репродуктивных методов обучения (повествовательное изложение учебной информации, объяснительно-иллюстративное изложение) и практических методов обучения (выполнение практических работ).

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения:

- семейство коммерческих операционных систем семейства Microsoft Windows;
- офисный пакет приложений Microsoft Office;
- программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ»;
- программы автоматизации математических расчетов.

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Реализация учебного процесса осуществляется в специальных учебных аудиториях университета для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Все аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. При необходимости обучающимся предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации.

Самостоятельная работа обучающихся выполняется в специализированной аудитории, которая оборудована учебной мебелью, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду УГЛТУ.

Есть помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Требования к аудиториям

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Помещение для лекционных, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Переносная мультимедийная установка (проектор, экран, ноутбук), комплект электронных учебно-наглядных материалов (презентаций) на флеш-носителях, обеспечивающих тематические иллюстрации. Наглядные материалы, демонстрационные модели механизмов, кинематических пар, кинематических соединений, механических передач. Учебная мебель.
Специализированный класс машинной графики для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Столы компьютерные, стулья, персональные компьютеры с выходом в сеть Интернет и электронную информационную образовательную среду.
Помещения для самостоятельной работы	Столы компьютерные, стулья, персональные компьютеры. Выход в сеть «Интернет» и электронную информационную образовательную среду..
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Стеллажи, раздаточный материал.