

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилкина»
ФАКУЛЬТЕТ МЕХАНИЗАЦИИ

**УТВЕРЖДАЮ**
Декан факультета
механизации

доцент А. А. Титученко
18 мая 2023 г.

Рабочая программа дисциплины

Теория механизмов и машин
(Адаптированная рабочая программа для лиц с ограниченными возможностями
здоровья и инвалидов, обучающихся по адаптированным основным
профессиональным образовательным программам высшего образования)

Специальность
23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

Специализация № 3
Технические средства агропромышленного комплекса
(программа специалитета)

Уровень высшего образования
Специалитет

Форма обучения
Очная

Краснодар
2023

Рабочая программа дисциплины «Теория механизмов и машин» разработана на основе ФГОС ВО 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства» утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ 11 августа 2020 г. № 935.

Автор:

К.Т.Н., доцент



И.Е. Припоров

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры «Тракторы, автомобили и техническая механика» от 12.05.2023г., протокол № 10.

Заведующий кафедрой,
д-р техн. наук, профессор



В. С. Курасов

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии факультета механизации 18.05.2023 г., протокол № 9.

Председатель
методической комиссии
канд. техн. наук, доцент



О. Н. Соколенко

Руководитель
основной профессиональ-
ной образовательной про-
граммы
д-р техн. наук, профессор



В. С. Курасов

1 Цель и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Теория механизмов и машин» является формирование комплекса знаний об организационных, научных и методических основах в области механики, необходимые при разработке и эксплуатации машин, приборов и аппаратов при изучении специальных дисциплин, а также формирование представлений об общих методах проектирования на примере механических систем, получение сведений о различных разделах механики, основных гипотезах и моделях механики и границах их применения.

Задачи

— знать основные виды механизмов, их классификацию и функциональные возможности, области применения; принципы работы отдельных механизмов и их взаимодействие в машине;

— знать общетеоретические основы анализа и синтеза механизмов и машин и методов оптимизации в синтезе механизмов с применением ЭВМ; основы возникновения колебаний и вибраций в механизмах и методы динамического гашения колебаний;

— знать требования, предъявляемые к чертежу по ГОСТ 2.303-68 «Единая система конструкторской документации»;

— находить кинематические характеристики механизмов;

— выполнять динамические расчеты быстроходных машин;

— рассчитывать энергетический баланс;

— осуществлять регулирование хода машин и их виброзащиту;

— пользоваться системами автоматизированного расчета параметров.

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

ОПК-1. Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей

В результате изучения дисциплины «теория механизмов и машин» обучающийся готовится к освоению трудовых функций и выполнению трудовых действий:

1. Профессиональный стандарт «**Специалист по техническому диагностированию и контролю технического состояния автотранспортных средств при периодическом техническом осмотре**», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 23 марта 2015 г. № 187н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 29 апреля 2015 г., рег. № 37055).

Трудовая функция: организация и контроль учета, хранения и работоспособности средств технического диагностирования, в том числе средств измерений, дополнительного технологического оборудования.

Трудовые действия:

- получение и анализ сведений о работоспособности средств технического диагностирования, в том числе средств измерений, дополнительного технологического оборудования, необходимого для реализации методов проверки технического состояния транспортных средств;

2. Профессиональный стандарт «**Специалист по испытаниям и исследованиям в автомобилестроении**», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 1 марта 2017 г. № 210н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 15 марта 2017 г., рег. № 45969).

Трудовая функция: планирование испытаний и исследований АТС и их компонентов.

Трудовые действия:

- формирование планов испытаний и исследований АТС и их компонентов в соответствии с планом научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ и программой выпуска продукции;

Трудовая функция: организация испытаний и исследований АТС и их компонентов.

Трудовые действия:

- декомпозиция задач на проведение испытаний и исследований АТС и их компонентов.

3 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

«Теория механизмов и машин» является дисциплиной обязательной части ОПОП ВО подготовки обучающихся по специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства, специализация «Технические средства агропромышленного комплекса».

4 Объем дисциплины (288 часов, 8 зачетных единиц).

Виды учебной работы	Объем, часов	
	очная	заочная / очно-заочная
Контактная работа	145	
в том числе:		
– аудиторная по видам учебных занятий	138	-
– лекции	62	-
– практические	60	-
– лабораторные	16	-
– внеаудиторная	7	-
– зачет	1	-
– экзамен	3	-
– защита курсовых проектов	3	-
Самостоятельная работа	143	-

Виды учебной работы	Объем, часов	
	очная	заочная / очно-заочная
в том числе:		
– курсовой проект	27	-
– прочие виды самостоятельной работы	116	-
Итого по дисциплине	288	-
в том числе в форме практической подготовки	-	-

5 Содержание дисциплины

По итогам изучаемой дисциплины студенты (обучающиеся) сдают зачет, экзамен, выполняют курсовой проект.

Дисциплина изучается на 2 и 3 курсах, в 4 и 5 семестре по учебному плану очной формы обучения.

Содержание и структура дисциплины по очной форме обучения

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лекции	в том числе в форме практической подготовки	Практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	Лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки*	Самостоятельная работа
1	Введение. Основы строения механизмов и машин Теория механизмов и машин (ТММ) – научно-техническая база создания новых машин и механизмов. Примеры механизмов современной техники. Основные проблемы и методы ТММ.	ОПК-1	4	2	-	2	-	-	-	4
2	Введение. Основы строения механизмов и машин. Основные понятия и определения: машина, меха-	ОПК-1	4	2	-	2	-	-	-	4

№ П/ П	Тема. Основные вопро- сы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лек- ции	в том числе в форме прак- тиче- ской подго- товки	Прак- тиче- ские занятия	в том числе в фор- ме прак- тиче- ской под- го- товки	Лабо- ратор- ные занятия	в том числе в форме практи- ческой подго- товки*	Самосто- ятельная работа
	низм, звено, кинематическая пара, кинемати- ческая цепь. Классификация кинематических цепей по числу наложенных связей. Кинема- тические соеди- нения.									
3	Классифика- ция плоских механизмов. Виды кинема- тических цепей. Определение подвижности замкнутых и разомкнутых кинематических цепей. образо- вание механиз- ма из кинемати- ческой цепи. Образование механизмов методом преоб- разования ки- нематической цепи, методом наслоения структурных групп Ассура. Структурная классификация механизмов. Основные виды механизмов.	ОПК-1	4	2	-	2	-	-	-	3
4	Кинематиче- ское исследо- вание плоских рычажных ме- ханизмов гра- фическим ме- тодом с помо- щью кинема- тических диа-	ОПК-1	4	2	-	2	-	-	-	4

№ П/ П	Тема. Основные вопро- сы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лек- ции	в том числе в форме прак- тиче- ской подго- товки	Прак- тиче- ские занятия	в том числе в фор- ме прак- тиче- ской под- го- товки	Лабо- ратор- ные занятия	в том числе в форме практи- ческой подго- товки*	Самосто- ятельная работа
	грамм Цели и задачи кинематического исследования механизмов. Планы положений. Масштаб плана механизма. Кинематические диаграммы. Построение диаграммы перемещений с помощью кинематических схем, построение и разметка траекторий точек и плоских механизмов. Определение крайних положений. Графическое дифференцирование и интегрирование. Кинематические характеристики. Кинематика входных и выходных звеньев. Масштабные коэффициенты при построении диаграмм перемещений, скорости и ускорения точки исполнительного звена. Анализ кинематических характеристик.									
5	Кинематическое исследование плоских шарнирно-рычажных ме-	ОПК-1	4	2	-	2	-	-	-	4

№ П/ П	Тема. Основные вопро- сы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лек- ции	в том числе в форме прак- тиче- ской подго- товки	Прак- тиче- ские занятия	в том числе в фор- ме прак- тиче- ской под- го- товки	Лабо- ратор- ные занятия	в том числе в форме практи- ческой подго- товки*	Самосто- ятельная работа
	механизмов гра- фоаналитиче- ским методом с помощью пла- нов скоростей и ускорений Определение скоростей и ускорений групп Ассура II класса методом планов. Вспомогательные задачи, применяемые при графическом определении скоростей и ускорений – теоремы о картине относительных скоростей и ускорений. План скоростей и его свойства. План ускорений и его свойства. Масштабные коэффициенты при построении планов скоростей и ускорений. Примеры на построение планов скоростей и ускорений.									
6	Круглые ци- линдрические зубчатые коле- са. Общие све- дения о зубча- тых зацеплени- ях. Относитель- ное движение зубчатых колес. Основная тео-	ОПК-1	4	2	-	2	-	-	-	4

№ П/ П	Тема. Основные вопро- сы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лек- ции	в том числе в форме прак- тиче- ской подго- товки	Прак- тиче- ские занятия	в том числе в фор- ме прак- тиче- ской под- го- товки	Лабора- торные занятия	в том числе в форме практи- ческой подго- товки*	Самосто- ятельная работа
	рема зацепле- ния. Геометри- ческие элемен- ты зубчатых колес. Эволь- вента окружно- сти. Свойства эвольвенты. Некоторые за- дачи по геомет- рии эвольвенты. Эвольвентное зацепление. Линия зацепле- ния. Дуга за- цепления. Ко- эффициент пе- рекрытия. Скольжение зубьев. Удель- ное скольжение.									
7	Круглые ци- линдрические зубчатые коле- са. Методы об- работки профи- лей цилиндри- ческих зубча- тых колес. про- изводящей рей- ки. Внутренне эвольвентное защемление и его особеннос- ти. Формы зубьев цилинд- рических зуб- чатых колес, применяемых в машинострое- нии. Подреза- ние зубьев эвольвентного профиля. Расчет и построение профиля зубьев нормальных зубчатых колес	ОПК-1	4	2	-	2	-	-	-	4

№ П/ П	Тема. Основные вопро- сы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лек- ции	в том числе в форме прак- тиче- ской подго- товки	Прак- тиче- ские занятия	в том числе в фор- ме прак- тиче- ской под- го- товки	Лабо- ратор- ные занятия	в том числе в форме практи- ческой подго- товки*	Самосто- ятельная работа
	эвольвентного профиля. Абсо- лютный и отно- сительный сдвиг произво- дящей рейки. Внутренне эвольвентное защемление и его особенно- сти. Формы зубьев цилин- дрических зуб- чатых колес, применяемых в машинострое- нии									
8	Механизмы, составленные из зубчатых колес. Синтез трехзвенных простран- ственных зуб- чатых меха- низмов. Типы простран- ственных зубча- тых передач. Основные ки- нематические соотношения передач с кони- ческими осями, передач с пере- крещивающи- мися осями. Винтовая и чер- вячная переда- ча. Механизмы, составленные из зубчатых колес с неподвижны- ми осями.	ОПК-1	4	2	-	2	-	-	-	4
9	Механизмы, составленные из зубчатых колес. Синтез	ОПК-1	4	2	-	2	-	-	-	4

№ П/ П	Тема. Основные вопро- сы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лек- ции	в том числе в форме прак- тиче- ской подго- товки	Прак- тиче- ские занятия	в том числе в фор- ме прак- тиче- ской под- го- товки	Лабора- торные занятия	в том числе в форме практи- ческой подго- товки*	Самосто- ятельная работа
	трехзвенных пространственных зубчатых механизмов. Эпицилические передачи. Аналитический способ расчета эпицилических передач. Применение эпицилических передач. Подбор чисел зубьев планетарного редуктора с внутренней зубчатой передачей.									
Итого			4	18	-	18	-	-	-	35
10	Кулачковые механизмы. Виды кулачковых механизмов и их особенности. Законы движения ведомого звена. Синтез кулачковых механизмов.	ОПК-1	5	4	-	-	-	-	-	8
11	Кулачковые механизмы. Построение кинематических диаграмм. Угол давления. Определение основных размеров кулачковых механизмов. Построение профиля кулачков.	ОПК-1	5	4	-	4	-	4	-	8

№ п/ п	Тема. Основные вопро- сы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лек- ции	в том числе в форме прак- тиче- ской подго- товки	Прак- тиче- ские занятия	в том числе в фор- ме прак- тиче- ской под- го- товки	Лабо- ратор- ные занятия	в том числе в форме практи- ческой подго- товки*	Самосто- ятельная работа
12	Кинетостатика механизмов. Задачи кинето- статики меха- низмов. Усло- вия статической определимости групп Ассура. Кинетостатика двухповодко- вых групп. Ки- нетостатиче- ский расчет начального зве- на механизма (ведущего зве- на).	ОПК-1	5	4	-	4	-	-	-	8
13	Кинетостатика механизмов. Кинетостатика кривошипно- ползунного ме- ханизма. Сило- вой расчет ти- повых механиз- мов. Примене- ние принципа возможных пе- ремещений при определении уравновешива- ющей силы.	ОПК-1	5	4	-	4	-	-	-	8
14	Приведение сил и масс в механизмах. Приведенные силы и момен- ты. Рычаг Н.Е. Жуковского. Определение приведенных и уравновешива- ющих сил мето- дом Жуковско- го.	ОПК-1	5	4	-	6	-	4	-	8

№ П/ П	Тема. Основные вопро- сы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лек- ции	в том числе в форме прак- тиче- ской подго- товки	Прак- тиче- ские занятия	в том числе в фор- ме прак- тиче- ской под- го- товки	Лабо- ратор- ные занятия	в том числе в форме практи- ческой подго- товки*	Самосто- ятельная работа
15	Приведение сил и масс в механизмах Кинетическая энергия механизма. Приведенная масса и приведенный момент инерции механизма.	ОПК-1	5	4	-	4	-	-	-	7
16	Статическое и динамическое уравнивание вращающихся масс.	ОПК-1	5	4	-	4	-	4	-	6
17	Виброзащита механизмов.	ОПК-1	5	4	-	4	-	-	-	8
18	Трение в кинематических парах. Механический коэффициент полезного действия машин и механизмов. Виды трения. Угол и конус трения. Трение в поступательной паре. Наклонная плоскость.	ОПК-1	5	4	-	4	-	-	-	6

№ П/ П	Тема. Основные вопро- сы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лек- ции	в том числе в форме прак- тиче- ской подго- товки	Прак- тиче- ские занятия	в том числе в фор- ме прак- тиче- ской под- го- товки	Лабо- ратор- ные занятия	в том числе в форме практи- ческой подго- товки*	Самосто- ятельная работа
19	Трение в кинематических парах. Механический коэффициент полезного действия машин и механизмов. Трение в винте и червячной передаче. Трение во вращательной кинематической паре. Трение скольжения смазанных тел.	ОПК-1	5	4	-	4	-	4	-	6
20	Трение в кинематических парах. Механический коэффициент полезного действия машин и механизмов. Трение качения и трение скольжения в высших парах. Трение в роликовых и шариковых подшипниках. Определение коэффициентов полезного действия различных механизмов	ОПК-1	5	4	-	4	-	-	-	8
	Курсовой про- ект	ОПК-1	5							27
Итого				44	-	42	-	16	-	108
Всего				62	-	60	-	16	-	281

6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Учебная литература и методические указания (для самостоятельной работы)

1. Теория механизмов и машин : метод. указания к выполнению курсового проекта / сост. И. Е. Припоров, В. М. Погосян. – Краснодар : КубГАУ, 2019. – 45 с. Режим доступа: [https://edu.kubsau.ru/file.php/115/metodichka - TMM - specialitet_536402_v1_.PDF](https://edu.kubsau.ru/file.php/115/metodichka_-_TMM_-_specialitet_536402_v1_.PDF).
2. Теория механизмов и машин : метод. указания к практическим занятиям и самостоятельной работе / сост. И. Е. Припоров. – Краснодар : КубГАУ, 2021. – 41 с. Режим доступа: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=9678>.
3. Теория механизмов и машин : метод. указания к лабораторным занятиям и самостоятельной работе / сост. И. Е. Припоров. – Краснодар : КубГАУ, 2021. – 97 с. Режим доступа: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=9717>.

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО

Номер семестра*	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
ОПК-1. Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей.	
1, 2, 3	Математика с элементами статистики
1, 2, 3	Физика
2	Химия
2	Материаловедение
2, 3, 4	Теоретическая механика
3	Технология конструкционных материалов
3	Сопротивление материалов
4	Метрология, стандартизация и сертификация
4	Термодинамика и теплопередача
4	Гидравлика
4, 5	Детали машин и основы конструирования
4, 5	Теория механизмов и машин
5	Конструкции автомобилей и тракторов
5	Электротехника, электроника и электропривод
6	Конструкции технических средств АПК

Номер семестра*	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
6	Теория технических средств
6	Технологическая (производственно-технологическая) практика
7	Теория автомобилей и тракторов
9	Основы научных исследований
	Государственная итоговая аттестация
	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты

* номер семестра соответствует этапу формирования компетенции

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

В таблице представлен пример описания показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Планируемые результаты освоения компетенции (индикаторы достижения компетенции)	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный не достигнут)	удовлетворительно (минимальный пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
ОПК-1. Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей.					
Индикаторы достижения компетенций: - ОПК-1.1 Умеет ставить цели и решать инженерные и научно-технические задачи в процессе проводимых исследований и разработок используя отечественную и зарубежную информацию по этим исследованиям и разработкам.	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки при решении инженерных и научно-технических задач в процессе проводимых исследований и разработок используя отечественную и зарубежную информацию по этим исследованиям и разработкам.	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок при решении инженерных и научно-технических задач в процессе проводимых исследований и разработок используя отечественную и зарубежную информацию по этим исследованиям и разработкам.	Продемонстрированы все основные умения при решении инженерных и научно-технических задач в процессе проводимых исследований и разработок используя отечественную и зарубежную информацию по этим исследованиям и разработкам.	Продемонстрированы навыки при решении инженерных и научно-технических задач в процессе проводимых исследований и разработок используя отечественную и зарубежную информацию по этим исследованиям и разработкам	Тест Реферат Зачет

Планируемые результаты освоения компетенции (индикаторы достижения компетенции)	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный не достигнут)	удовлетворительно (минимальный пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
— ОПК-1.2 Знает требования к эксплуатационной документации, изложенные в государственных стандартах, касающиеся структуры, оформления и содержания разрабатываемой документации	Уровень знаний ниже минимальных требований к эксплуатационной документации, изложенные в государственных стандартах, касающиеся структуры, оформления и содержания разрабатываемой документации	Минимально допустимый уровень знаний к эксплуатационной документации, изложенные в государственных стандартах, касающиеся структуры, оформления и содержания разрабатываемой документации	Продемонстрированы все основные знания требований к эксплуатационной документации, изложенные в государственных стандартах, касающиеся структуры, оформления и содержания разрабатываемой документации	Продемонстрированы все основные знания требований к эксплуатационной документации, изложенные в государственных стандартах, касающиеся структуры, оформления и содержания разрабатываемой документации	Тест Реферат Экзамен

**планируемые результаты освоения компетенции (индикаторы достижения компетенции) указываются в ОПОП ВО.*

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП ВО

Компетенция: способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей (ОПК-1)

Вопросы к зачету:

1. Теория механизмов и машин (ТММ) – научно-техническая база создания новых машин и механизмов.
2. Примеры механизмов современной техники.
3. Основные проблемы и методы ТММ.
4. Основные понятия и определения. Машина, механизм, звено, кинематическая пара, кинематическая цепь.
5. Классификация кинематических цепей по числу наложенных свя-

зей.

6. Кинематические соединения.
7. Виды кинематических цепей.
8. Определение подвижности замкнутых и разомкнутых кинематических цепей.
9. Образование механизма из кинематической цепи.
10. Образование механизмов методом преобразования кинематической цепи, методом наложения структурных групп Ассура.
11. Структурная классификация механизмов.
12. Основные виды механизмов.
13. Цели и задачи кинематического исследования механизмов.
14. Планы положений. Масштаб плана механизма.
15. Кинематические диаграммы. Построение диаграммы перемещений с помощью кинематических схем, построение и разметка траекторий точек и плоских механизмов. Определение крайних положений.
16. Графическое дифференцирование и интегрирование. Кинематические характеристики.
17. Кинематика входных и выходных звеньев. Масштабные коэффициенты при построении диаграмм перемещений, скорости и ускорения точки исполнительного звена.
18. Определение скоростей и ускорений групп Ассура II класса методом планов.
19. Вспомогательные задачи, применяемые при графическом определении скоростей и ускорений – теоремы о картине относительных скоростей и ускорений.
20. План скоростей и его свойства. План ускорений и его свойства. Масштабные коэффициенты при построении планов скоростей и ускорений.
21. Примеры на построение планов скоростей и ускорений.
22. Общие сведения о зубчатых зацеплениях.
23. Относительное движение зубчатых колес.
24. Основная теорема зацепления.
25. Геометрические элементы зубчатых колес. Эвольвента окружности. Свойства эвольвенты.
26. Некоторые задачи по геометрии эвольвенты. Эвольвентное зацепление. Линия зацепления. Дуга зацепления.
27. Коэффициент перекрытия. Скольжение зубьев. Удельное скольжение.
28. Методы обработки профилей цилиндрических зубчатых колес.
29. Подрезание зубьев эвольвентного профиля.
30. Расчет и построение профиля зубьев нормальных зубчатых колес эвольвентного профиля.
31. Абсолютный и относительный сдвиг производящей рейки.
32. Внутреннее эвольвентное зацепление и его особенности.
33. Формы зубьев цилиндрических зубчатых колес, применяемых в

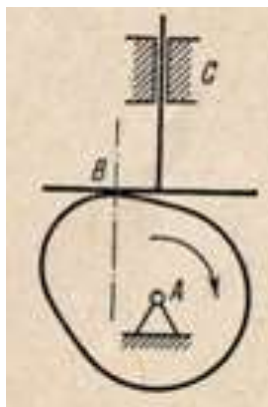
машиностроении.

34. Типы пространственных зубчатых передач.
35. Основные кинематические соотношения передач с коническими осями, передач с перекрещивающимися осями.
36. Винтовая и червячная передача.
37. Механизмы, составленные из зубчатых колес с неподвижными осями.
38. Эпициклические передачи.
39. Аналитический способ расчета эпициклических передач.
40. Применение эпициклических передач.
41. Подбор чисел зубьев планетарного редуктора с внутренней зубчатой передачей.

Практические задания

Задание 1.

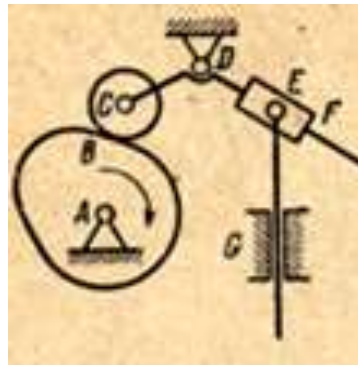
Определить степень подвижности механизма и найти его класс. При наличии звеньев, создающих пассивные связи или лишние степени свободы, их указать и не учитывать при подсчете степени подвижности механизма. Каждую кинематическую пару IV класса заменить одним звеном, входящим в две кинематические пары V класса. Расчленить механизм на группы Ассура, написать формулу его строения и указать его класс. Ведущие звенья отмечены стрелками.



Задание 2.

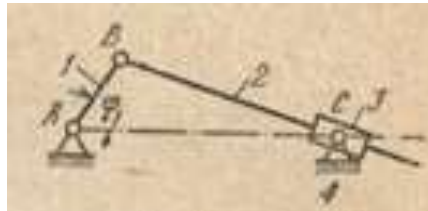
Определить степень подвижности механизма и найти его класс. При наличии звеньев, создающих пассивные связи или лишние степени свободы, их указать и не учитывать при подсчете степени подвижности механизма. Каждую кинематическую пару IV класса заменить одним звеном, входящим в две кинематические пары V класса. Расчленить механизм на группы Ассура, напи-

сать формулу его строения и указать его класс. Ведущие звенья отмечены стрелками.



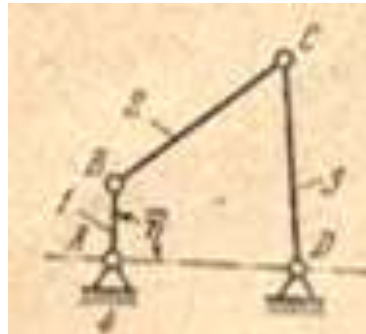
Задание 3.

Построить положение кривошипного механизма с качающимся ползуном при $\varphi_1=90^\circ$, если $\ell_{AB}=40\text{мм}$, $\ell_{AC}=120\text{мм}$.



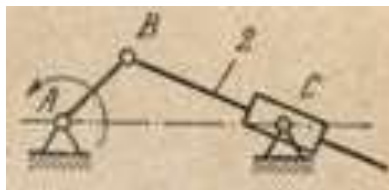
Задание 4.

Построить положение шарнирного четырехзвенника при $\varphi_1=30^\circ$, если $\ell_{AB}=30\text{мм}$, $\ell_{BC}=\ell_{AD}=80\text{мм}$, $\ell_{CD}=70\text{мм}$.



Задание 5.

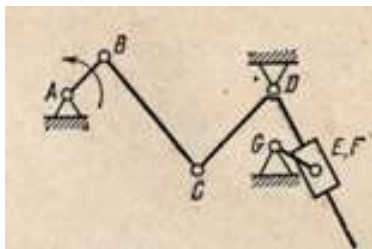
Построить (найти) наибольший угол размаха штока (звена 2) кривошипного механизма с качающимся ползуном при $\ell_{AB}=40\text{мм}$, $\ell_{AC}=100\text{мм}$



Задание 6.

Определить степень подвижности механизма и найти его класс. При наличии звеньев, создающих пассивные связи или лишние степени свободы, их указать и не учитывать при подсчете степени подвижности механизма. Каждую

кинематическую пару IV класса заменить одним звеном, входящим в две кинематические пары V класса. Расчленить механизм на группы Ассура, написать формулу его строения и указать его класс. Ведущие звенья отмечены стрелками.



Тесты для проведения зачета

№1 (2)

Установите соответствие:

кинематические соединения = шарикоподшипник

кинематические соединения = сваренные детали

кинематические соединения = склепанные детали

кинематические соединения = шарикоподшипник

№2 (2)

Какая кинематическая пара относится к V классу?

вращательная

сферическая

винтовая

цилиндрическая

№3 (1)

На базе отечественной информации об плане скоростей напишите пункт с которым вы не согласны?

- 1 ☐ векторы, выходящие из полюса р плана скоростей, изображают абсолютные скорости соответствующих точек звена;
- 2 ☐ векторы, не проходящие через полюс р плана скоростей, изображают относительные скорости
- 3 ☒ полюс р плана скоростей соответствует мгновенному и постоянному центру вращения звена
- 4 ☐ полюс р плана скоростей не соответствует мгновенному центру вращения звена

№4 (2)

Стойка называется

[звено с нулевой степенью подвижности]

№ 5 (4)

Кривошипно-шатунный механизм имеет одно ведущее звено и четыре кинематические пары V класса. Определить степень подвижности данного механизма?

- 1 ☐ 0
- 2 ☒ 1
- 3 ☐ 2

4 ☐ 3

№6 (4)

Дан механизм, который имеет пять звеньев. Определить число подвижных звеньев данного механизма?

- 1 ☒ 4
- 2 ☐ 3
- 3 ☐ 0
- 4 ☐ 2

№7 (4)

Механизм имеет структурную формулу вида: I(1)-II(3,6)-II(4,7). Определить класс механизма?

- 1 ☐ I
- 2 ☒ II
- 3 ☐ III
- 4 ☐ 0

№8 (3)

По результатам проведенных вычислений скорости ползуна кривошипно-шатунного механизма на вычислительной технике получили крайнее положение. Определить данное положение?

- 1 ☐ скорость ползуна является минимальным
- 2 ☒ скорость ползуна равна нулю
- 3 ☐ скорость ползуна является средним между максимальной и минимальной скоростями
- 4 ☐ скорость ползуна является максимальной

№9 (4)

Механизм имеет структурную формулу вида: I(1)-III(2,3,4,5). Определить класс механизма?

- 1 ☐ II
- 2 ☒ III
- 3 ☐ I
- 4 ☐ IV

№10 (4)

Механизм имеет структурную формулу вида: I(1)-II(3,5)-II(2,1). Определить класс механизма?

- 1 ☒ II
- 2 ☐ III
- 3 ☐ I
- 4 ☐ IV

№11 (3)

По результатам проведенных вычислений ускорения т. С на плане ускорений в любом положении на вычислительной технике было определено его числовое значение. Какая формула была использована для определения ускорения т. С?

- 1 ☐ произведение отрезка на плане ускорений (p_b) на масштабный коэффициент плана скоростей
- 2 ☒ произведение отрезка на плане ускорений (p_c) на масштабный коэффициент плана ускорений
- 3 ☐ произведение отрезка на плане ускорений (p_c) на масштабный коэффициент плана скоростей
- 4 ☐ отношение отрезка на плане ускорений (p_c) к масштабному коэффициенту плана ускорений

№12(3)

По результатам проведенных вычислений ускорения т. В на плане ускорений в любом положении на вычислительной технике было определено его числовое значение. Какая формула была использована для определения ускорения т. В?

- 1 ☐ произведение отрезка на плане ускорений (b_c) на масштабный коэффициент плана ускорений
- 2 ☒ произведение отрезка на плане ускорений (p_b) на масштабный коэффициент плана ускорений
- 3 ☐ произведение отрезка на плане ускорений (p_c) на масштабный коэффициент плана скоростей
- 4 ☐ отношение отрезка на плане ускорений (p_b) к масштабному коэффициенту плана ускорений

№13 (3)

По результатам проведенных вычислений кориолисова ускорения точки на вычислительной технике было определено его числовое значение. Какая формула была использована для определения кориолисова ускорения?

- 1 ☐ произведение удвоенного произведения квадрата переносной угловой скорости на относительную линейную скорость
- 2 ☒ произведение удвоенного произведения переносной угловой скорости на относительную линейную скорость
- 3 ☐ произведение переносной угловой скорости на относительную линейную скорость
- 4 ☐ отношение произведения переносной угловой скорости к относительной линейной скорости

№14 (3)

По результатам проведенных вычислений нормального ускорения на вычислительной технике было определено его числовое значение. Какая формула была использована для определения нормального ускорения?

- 1 ☐ отношение квадрата линейной скорости к угловой скорости
- 2 ☐ произведение квадрата линейной скорости на радиус
- 3 ☒ произведение квадрата угловой скорости на радиус
- 4 ☐ отношение квадрата линейной скорости к радиусу

Темы рефератов

1. Основные определения.
2. Кинематические пары и соединения.
3. Структурный анализ механизма.
4. Контурные избыточные связи в квазиплоских механизмах и их исключение.
5. Структурный синтез механизмов.
6. Графики движения (дуговой координаты), скорости, ускорения и кинематических передаточных функций.
7. Координатный способ определения кинематических характеристик плоских рычажных механизмов.
8. Векторный способ определения скоростей и ускорений плоских механизмов.
9. Кинематические характеристики пространственных механизмов
10. Метод преобразования декартовых прямоугольных координат.
11. Эвольвента, ее свойства и уравнение.
12. Эвольвентное прямозубое колесо.
13. Эвольвентная прямозубая рейка.
14. Эвольвентное зацепление.
15. Основные положения станочного зацепления.
16. Реечное станочное зацепление.
17. Подрезание и заострение зуба.
18. Эвольвентная зубчатая передача.
19. Качественные показатели зубчатой передачи.
20. Цилиндрическая передача, составленная из колес с косыми зубьями.
21. Выбор коэффициентов смещения.
22. Особенности точечного круговинтового зацепления Новикова.
23. Коническая зубчатая передача.
24. Гиперболоидные зубчатые передачи.
25. Основные этапы синтеза механизма с низшими парами.
26. Выбор методов синтеза механизма с низшими парами.
27. Зубчатые и храповые механизмы.
28. Мальтийские механизмы.
29. Логика процесса проектирования механизмов и машин.
30. Принципы проектирования механизмов и машин.
31. Автоматизированное проектирование механизмов и машин.
32. Синтез четырехзвенных механизмов по двум положениям звеньев.
33. Синтез шестизвенных кулисных механизмов.
34. Механизмы с высшими кинематическими парами
35. Элементы зубчатого колеса.
36. Цилиндрическая передача, составленная из колес с косыми зубьями.
37. Кинематическое исследование типовых планетарных механизмов

графическим и аналитическим методами.

38. Примеры подбора чисел зубьев для типовых планетарных механизмов.

39. Технологии изготовления конических колес.

40. Структура механизмов. Кинематические пары и их классификация.

41. Графоаналитический метод кинематического анализа механизмов.

42. Определение передаточного отношения зубчатого ряда: с паразитными колесами, зубчатые передачи с подвижными осями.

43. Структура пространственных механизмов.

44. Структурная классификация плоских механизмов.

45. Центроиды в абсолютном и относительном движениях.

46. Механизм шарнирного четырехзвенника.

47. Кривошипно-ползунные механизмы.

48. Кулисные механизмы.

49. Векторный метод кинематического анализа пространственных рычажных механизмов.

50. Определение основных размеров зубчатых колес, нарезанных методом обкатки.

Вопросы к экзамену

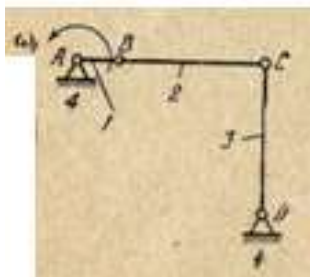
1. Виды кулачковых механизмов и их особенности.
2. Законы движения ведомого звена.
3. Синтез кулачковых механизмов.
4. Построение кинематических диаграмм. Угол давления.
5. Определение основных размеров кулачковых механизмов.
6. Построение профиля кулачков.
7. Основные задачи динамического анализа.
8. Задачи силового расчета механизмов.
9. Силы, действующие в машинах и их классификация.
10. Силы движущие и силы производственных сопротивлений.
11. Силы инерции звеньев, совершающих вращательное движение.
12. Силы инерции звеньев, совершающих поступательное движение.
13. Силы инерции звеньев, совершающих плоское движение.
14. Силовые характеристики технологических машин и механические характеристики машин-двигателей.
15. Диаграммы сил, работ и мощностей.
16. Кинетическая энергия и работа сил, действующих в машинах.
17. Задачи кинетостатики механизмов.
18. Кинетостатика двухповодковых групп.
19. Кинетостатический расчет начального звена механизма (ведущего звена).
20. Кинетостатика кривошипно-ползунного механизма.
21. Силовой расчет типовых механизмов.
22. Приведенные силы и моменты. Рычаг Н.Е. Жуковского.

23. Определение приведенных и уравновешивающих сил методом Жуковского.
24. Приведенная масса и приведенный момент инерции механизма.
25. Принципы виброзащиты механизмов. Демпфирование колебаний.
26. Демпфирование колебаний.
27. Трение в механизмах и машинах.
28. Определение передаточных отношений зубчатых механизмов.
29. Определение КПД зубчатых механизмов.
30. Постановка задачи силового расчета рычажных механизмов.
31. Сущность метода кинетостатики.
32. Определение сил, действующие в механизмах.
33. Определение силового расчета механизма.
34. Последовательность выполнения силового расчета механизма.
35. Формула для определения главного вектора сил инерции.
36. Формула для определения главного момента сил инерции.
37. Условие, при котором главный вектор сил инерции равен нулю.
38. Условие, при котором главный вектор сил инерции не равен нулю.
39. Условие, при котором главный момент сил инерции равен нулю.
40. Условие, при котором главный момент сил инерции не равен нулю.
41. Сущность метода силового расчета плоского рычажного механизма.
42. Исходные данные для силового расчета плоского рычажного механизма.
43. Принцип Д'Аламбера в силовом расчете

Задания (экзамен)

Задание 1.

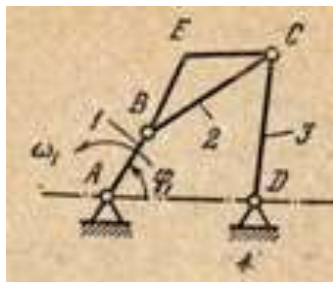
Для заданного положения четырехзвенного четырехшарнирного механизма определить угловые скорости и ускорения всех его звеньев и скорость, и ускорение точки C . Дано: угловая скорость кривошипа AB постоянна и равна $\omega_1 = 20 \text{ с}^{-1}$, $\ell_{AB} = 100 \text{ мм}$, $\ell_{BC} = \ell_{CD} = 400 \text{ мм}$, отрезки AB и BC располагаются на одной прямой, а угол $BCD = 90^\circ$.



Задание 2.

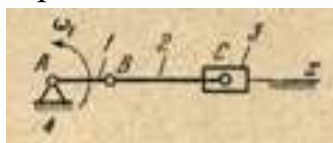
Найти абсолютные скорость и ускорение точки E и угловые скорость и ускорение звена CD (звена 3) четырехзвенного четырехшарнирного механизма.

Дано: $\ell_{AB}=30\text{мм}$, $\ell_{BC}=\ell_{CD}=\ell_{AD}=60\text{мм}$, $\ell_{BE}=\ell_{CE}=35\text{мм}$, $\varphi_1=30^\circ$, угловая скорость кривошипа АВ (звена 1) постоянная и равна $\omega_1=20\text{ с}^{-1}$



Задание 3.

Для заданного положения кривошипно-ползунного механизма найти скорость и ускорение точки С. Дано: угловая скорость кривошипа АВ постоянна и равна $\omega_1=20\text{ с}^{-1}$, $\ell_{AB}=100\text{мм}$, $\ell_{BC}=200\text{мм}$, отрезки АВ и ВС располагаются на одной прямой.



Тесты для проведения экзамена

№1 (2)

Движение, при котором кинетическая энергия механизма возрастает называется [разгоном механизма]

№2 (1)

Кулачковые механизмы согласно отечественной информации имеют положительные свойства. Какими свойствами они обладают?

- 1 ☒ возможность получить требуемый закон движения ведомого звена кулачкового механизма
- 2 ☐ изготовление профиля кулачкового механизма вызывает трудности
- 3 ☐ простота синтеза кулачкового механизма
- 4 ☐ отсутствуют

№3 (1)

Кулачковые механизмы согласно отечественной информации выполняют задачи по их анализу. Какие задачи анализа относятся кулачковым механизмам?

- 1 ☐ построение профиля кулачка происходит по заданному закону движения толкателя
- 2 ☒ воспроизведение происходит по заданному закону движения ведомого звена
- 3 ☐ определение закона движения толкателя осуществляется по заданным размерам кулачкового механизма
- 4 ☐ воспроизведение происходит по заданному закону движения начального звена

№4 (1)

Кулачковые механизмы согласно отечественной информации выполняют задачу синтеза. Какие задачи синтеза к ним относятся?

- 1 ☐ задача синтеза заключается в построении графика функции аналога скорости
- 2 ☐ задача синтеза заключается в построение графика функции аналога ускорения
- 3 ☒ задача синтеза заключается в построение профиля кулачка, который изменяется по заданному закону движения толкателя и другим исходным данным
- 4 ☐ задача синтеза заключается в построении графика функции перемещения толкателя

№5 (1)

В какой последовательности Вы будете выполнять кинематический анализ кулачковых механизмов?

- 1 ☐ кинематический анализ кулачковых механизмов проводится по действительному профилю на основе построения теоретического профиля
- 2 ☐ кинематический анализ кулачковых механизмов производится путем разметки пути центра ролика в абсолютном движении
- 3 ☒ кинематический анализ кулачковых механизмов производится по заданным размерам и профилю кулачка путем воспроизведения закона движения ведомого звена
- 4 ☐ кинематический анализ кулачковых механизмов производится по заданным размерам кулачка

Темы курсовых проектов

1. Проектирование и исследование механизмов двухцилиндрового четырехтактного двигателя LPW-2
2. Проектирование и исследование механизмов двухцилиндрового четырехтактного двигателя ЯМЗ-240
3. Проектирование и исследование механизмов двухцилиндрового четырехтактного двигателя ЯМЗ-240БМ
4. Проектирование и исследование механизмов двухцилиндрового четырехтактного двигателя ЯМЗ-238НД
5. Проектирование и исследование механизмов двухцилиндрового четырехтактного двигателя 2Д12-ГСМ
6. Проектирование и исследование механизмов двухцилиндрового четырехтактного двигателя Д-243
7. Проектирование и исследование механизмов двухцилиндрового четырехтактного двигателя Д-260.2С
8. Проектирование и исследование механизмов двухцилиндрового четырехтактного двигателя Д-260.1S
9. Проектирование и исследование механизмов двухцилиндрового четырехтактного двигателя Д-260.4S3B
10. Проектирование и исследование механизмов двухцилиндрового четырехтактного двигателя LDW 1503 NR

Темы рефератов

1. Виды кулачковых механизмов и их особенности.
2. Закон перемещения толкателя и его выбор.

3. Угол давления и коэффициент возрастания сил в кинематических парах.
4. Определение размеров кулачкового механизма по заданному допускаемому углу давления.
5. Определение габаритных размеров кулачка по условию выпуклости профиля.
6. Влияние упругости звеньев кулачкового механизма на закон движения толкателя и форму профиля кулачка.
7. Классификация, назначение и области применения манипуляторов
8. Кинематические схемы, структура и технические характеристики манипуляторов.
9. Задачи о положениях манипуляторов
10. Задачи уравнивания и динамики манипуляционных механизмов
11. Графоаналитический метод решения уравнения движения машины
12. Силовой расчет механизмов без учета трения в кинематических парах
13. Силы в кинематических парах без учета трения.
14. Силовой расчет кривошипно-ползунного механизма.
15. Силовой расчет механизмов с учетом трения в кинематических парах.
16. Силы в низших кинематических парах с учетом трения
17. Силы в высших кинематических парах с учетом трения.
18. Учет сил трения при силовом расчете механизмов.
19. Понятие о неуровновешенности механизма (звена)
20. Полное статическое уравнивание шарнирного четырехзвенника
21. Полное статическое уравнивание кривошипно-ползунного механизма
22. Частичное статическое уравнивание, при котором допускается движение центра масс вдоль направляющих ползуна (уравнивание вертикальной составляющей сил инерции)
23. Балансировка роторов при различных видах неуровновешенности
24. Статическая неуровновешенность роторов
25. Моментная неуровновешенность роторов
26. Динамическая неуровновешенность роторов
27. Статическая балансировка роторов при проектировании
28. Динамическая балансировка роторов при проектировании
29. Основные методы виброзащиты. Виброизоляция
30. Динамическое гашение колебаний
31. Основы теории машин-автоматов
32. Принципы автоматизации управления машинами-автоматами
33. Структура кинематических цепей манипуляторов
34. Уравнивание машин
35. Механический КПД винтового механизма
36. Экономичность параллельно работающих машин.

37. Расчет маховых масс по методике Н. И. Мерцалова

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков характеризующих этапы формирования компетенций

Критериями оценки реферата являются: новизна текста, обоснованность выбора источников литературы, степень раскрытия сущности вопроса, соблюдения требований к оформлению.

Оценка **«отлично»** — выполнены все требования к написанию реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность; сделан анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём; соблюдены требования к внешнему оформлению.

Оценка **«хорошо»** — основные требования к реферату выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении.

Оценка **«удовлетворительно»** — имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата; отсутствуют выводы.

Оценка **«неудовлетворительно»** — тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы или реферат не представлен вовсе.

Тестовые задания

Оценка **«отлично»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 85 % тестовых заданий.

Оценка **«хорошо»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 70 % тестовых заданий.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 51 %.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа студента менее чем на 50 % тестовых заданий.

Критерии оценивания курсовых проектов обучающихся:

Оценка «5» ставится при условии:

- работа выполнялась самостоятельно;
- материал подобран в достаточном количестве с использованием разных источников;
- работа оформлена с соблюдением всех требований для оформления проектов;
- защита курсового проекта проведена на высоком и доступном уровне.

Оценка «4» ставится при условии:

- работа выполнялась самостоятельно;
- материал подобран в достаточном количестве с использованием разных источников;
- работа оформлена с незначительными отклонениями от требований для оформления проектов;

- Защита курсового проекта проведена хорошо.

Оценка «3» ставится при условии:

- работа выполнялась с помощью преподавателя;
- материал подобран в достаточном количестве;
- работа оформлена с отклонениями от требований для оформления проектов;
- защита курсового проекта проведена удовлетворительно.

Критерии оценки на экзамене

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, который обладает всесторонними, систематизированными и глубокими знаниями материала учебной программы, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные учебной программой, усвоил основную и ознакомился с дополнительной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется обучающемуся усвоившему взаимосвязь основных положений и понятий дисциплины в их значении для приобретаемой специальности, проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала, правильно обосновывающему принятые решения, владеющему разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, обнаружившему полное знание материала учебной программы, успешно выполняющему предусмотренные учебной программой задания, усвоившему материал основной литературы, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, показавшему систематизированный характер знаний по дисциплине, способному к самостоятельному пополнению знаний в ходе дальнейшей учебной и профессиональной деятельности, правильно применяющему теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеющему необходимыми навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, который показал знание основного материала учебной программы в объеме, достаточном и необходимым для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных учебной программой, знаком с основной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, допустившему погрешности в ответах на экзамене или выполнении экзаменационных заданий, но обладающему необходимыми знаниями под руководством преподавателя для устранения этих погрешностей, нарушаю-

щему последовательность в изложении учебного материала и испытывающему затруднения при выполнении практических работ.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, не знающему основной части материала учебной программы, допускающему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных учебной программой заданий, неуверенно с большими затруднениями выполняющему практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не может продолжить обучение или приступить к деятельности по специальности по окончании университета без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Оценки «зачтено» и «незачтено» выставляются по дисциплинам, формой заключительного контроля которых является зачет. При этом оценка «зачтено» должна соответствовать параметрам любой из положительных оценок («отлично», «хорошо», «удовлетворительно»), а «незачтено» — параметрам оценки «неудовлетворительно».

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная учебная литература

1. Теория механизмов и машин : учеб. пособие / В. С. Курасов, И. Е. Припоров, Е. Е. Самурганов. – Краснодар : КубГАУ, 2016. – 186 с. Режим доступа: https://edu.kubsau.ru/file.php/115/TEORIJA_MEKH_i_MASHIN-ucheb_posobie.pdf.

2. Теория механизмов и машин : учеб. пособие / И. Е. Припоров, В. С. Курасов. – Краснодар : КубГАУ, 2017. – 173 с. Режим доступа: <https://edu.kubsau.ru/file.php/115/KNIGA-TMM-2.pdf>

3. Теория механизмов и механика машин : учеб. пособие / И. Е. Припоров, В. С. Курасов, Е. Е. Самурганов. – Краснодар : КубГАУ, 2017. – 182 с. Режим доступа: https://edu.kubsau.ru/file.php/115/TEKST_3_TMM.pdf

Дополнительная учебная литература

1. Кичаев, Е. К. Теория механизмов и машин : учебное пособие / Е. К. Кичаев, П. Е. Кичаев, Л. А. Довнар. — 2-е изд. — Самара : АСИ СамГТУ, 2016. — 176 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/127571>.

2. Кобитянский А.Е. Теория механизмов и машин: задания, упражнения и задачи курсовому проекту: учеб.-метод. пособие / А.Е. Кобитянский, А.В. Шафранов. – Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2020. – 116 с. Режим доступа: <https://reader.lanbook.com/book/239714#2>

3. Никитина, Л. И. Теория механизмов и машин. Курс лекций : учебник / Л. И. Никитина, В. А. Пяльченков. — Тюмень : Тюменский индустриальный университет, 2019. — 138 с. — ISBN 978-5-9961-2000-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/101431.html>.

4. Теория машин и механизмов. Ч.1 : учебное пособие / составители С. Г. Петров, И. В. Ключкин, П. В. Кауров. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2019. — 65 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/102562.html>

5. Теория машин и механизмов. Ч.2 : учебное пособие / составители С. Г. Петров, И. В. Ключкин, П. В. Кауров. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2019. — 56 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/102563.html>.

6. Теория машин и механизмов. Ч.3 : учебное пособие / составители С. Г. Петров, И. В. Ключкин, П. В. Кауров. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2019. — 84 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/102564.html>.

7. Теория машин и механизмов. Ч.4 : учебное пособие / составители С. Г. Петров, И. В. Ключкин, П. В. Кауров. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2019. — 64 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/102565.html>.

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень электронно-библиотечных систем

№	Наименование	Тематика
1	Znaniium.com	Универсальная
2	Издательство «Лань»	Ветеринария, сельское хозяйство, технология хранения и переработки пищевых продуктов
3	IPRbook	Универсальная

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Теория механизмов и машин : метод. указания к выполнению курсового проекта / сост. И. Е. Припоров, В. М. Погосян. — Краснодар : КубГАУ, 2019. — 45 с. Режим доступа: https://edu.kubsau.ru/file.php/115/metodichka_-_TMM_-_specialitet_536402_v1_.PDF.

2. Теория механизмов и машин : метод. указания к практическим занятиям и самостоятельной работе / сост. И. Е. Припоров. — Краснодар :

КубГАУ, 2021. – 41 с. Режим доступа:
<https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=9678>.

3. Теория механизмов и машин : метод. указания к лабораторным занятиям и самостоятельной работе / сост. И. Е. Припоров. – Краснодар : КубГАУ, 2021. – 97 с. Режим доступа:
<https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=9717>.

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

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют:

- обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети «Интернет»;
- фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы;
- организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов;
- контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

Перечень лицензионного программного обеспечения

№	Наименование	Краткое описание
1	Microsoft Windows	Операционная система
2	Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных приложений
3	Система тестирования INDIGO	Тестирование

12. Материально-техническое обеспечение обучения по дисциплине для лиц с ОВЗ и инвалидов

Входная группа в главный учебный корпус оборудован пандусом, кнопкой вызова, тактильными табличками, опорными поручнями, предупреждающими знаками, доступным расширенным входом, в корпусе есть специально оборудованная санитарная комната. Для перемещения инвалидов и ЛОВЗ в помещении имеется передвижной гусеничный ступенькоход. Корпус оснащен противопожарной звуковой и визуальной сигнализацией

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
1	Теория механизмов и машин	<p><i>Помещение №221 ГУК, площадь — 101 м²; посадочных мест 95, учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ</i></p> <p><i>специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель) , в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ; технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран), в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ</i></p>	<p><i>350044, г. Краснодар, ул. им. Калинина д. 13, здание главного учебного корпуса</i></p>
2	Теория механизмов и машин	<p><i>114 ЗОО учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ Помещение №114 ЗОО, посадочных мест — 25; площадь — 43м²; учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, в том числе для обучающихся с инва-</i></p>	<p><i>350044, г. Краснодар, ул. им. Калинина д. 13, здание корпуса зооинженерного факультета</i></p>

		<p><i>лидностью и ОВЗ</i></p> <p><i>специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель), в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ</i></p>	
--	--	---	--

13. Особенности организации обучения лиц с ОВЗ и инвалидов

Для инвалидов и лиц с ОВЗ может изменяться объём дисциплины (модуля) в часах, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося (при этом не увеличивается количество зачётных единиц, выделенных на освоение дисциплины).

Фонды оценочных средств адаптируются к ограничениям здоровья и восприятия информации обучающимися.

Основные формы представления оценочных средств – в печатной форме или в форме электронного документа.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ

Категории	Форма контроля и оценки результатов обучения
студентов с ОВЗ и инвалидностью	
<i>С нарушением зрения</i>	<p>– устная проверка: дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;</p> <p>– с использованием компьютера и специального ПО: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, дистанционные формы, если позволяет острота зрения - графические работы и др.;</p> <p>при возможности письменная проверка с использованием рельефно- точечной системы Брайля, увеличенного шрифта, использование специальных технических средств (тифлотехнических средств): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, отчеты и др.</p>
<i>С нарушением</i>	– письменная проверка: контрольные, графические работы, тести-

<i>слуха</i>	<p>рование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;</p> <p>– с использованием компьютера: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы и др.;</p> <p>при возможности устная проверка с использованием специальных технических средств (аудиосредств, средств коммуникации, звукоусиливающей аппаратуры и др.): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.</p>
<i>С нарушением опорно-двигательного аппарата</i>	<p>– письменная проверка с использованием специальных технических средств (альтернативных средств ввода, управления компьютером и др.): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;</p> <p>– устная проверка, с использованием специальных технических средств (средств коммуникаций): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;</p> <p>с использованием компьютера и специального ПО (альтернативных средств ввода и управления компьютером и др.): работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы предпочтительнее обучающимся, ограниченным в передвижении и др.</p>

Адаптация процедуры проведения промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ:

В ходе проведения промежуточной аттестации предусмотрено:

- предъявление обучающимся печатных и (или) электронных материалов в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;
- возможность пользоваться индивидуальными устройствами и средствами, позволяющими адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом их индивидуальных особенностей;
- увеличение продолжительности проведения аттестации;
- возможность присутствия ассистента и оказания им необходимой помощи (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с преподавателем).

Формы промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ должны учитывать индивидуальные и психофизические особенности обучающегося/обучающихся по АОПОП ВО (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины

Студенты с нарушениями зрения

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить плоскочечатную информацию в аудиальную или тактильную форму;
- возможность использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом индивидуальных особенностей и состояния здоровья студента;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- использование чёткого и увеличенного по размеру шрифта и графических объектов в мультимедийных презентациях;
- использование инструментов «лупа», «прожектор» при работе с интерактивной доской;
- озвучивание визуальной информации, представленной обучающимся в ходе занятий;
- обеспечение раздаточным материалом, дублирующим информацию, выводимую на экран;
- наличие подписей и описания у всех используемых в процессе обучения рисунков и иных графических объектов, что даёт возможность перевести письменный текст в аудиальный;
- обеспечение особого речевого режима преподавания: лекции читаются громко, разборчиво, отчётливо, с паузами между смысловыми блоками информации, обеспечивается интонирование, повторение, акцентирование, профилактика рассеивания внимания;
- минимизация внешнего шума и обеспечение спокойной аудиальной обстановки;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, на ноутбуке, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания и др.) на практических и лабораторных занятиях;
- минимизирование заданий, требующих активного использования зрительной памяти и зрительного внимания;
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы.

**Студенты с нарушениями опорно-двигательного аппарата
(маломобильные студенты, студенты, имеющие трудности передвижения и патологию верхних конечностей)**

- возможность использовать специальное программное обеспечение и специальное оборудование и позволяющее компенсировать двигательное нарушение (коляски, ходунки, трости и др.);
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- применение дополнительных средств активизации процессов запоминания и повторения;
- опора на определенные и точные понятия;
- использование для иллюстрации конкретных примеров;
- применение вопросов для мониторинга понимания;
- разделение изучаемого материала на небольшие логические блоки;
- увеличение доли конкретного материала и соблюдение принципа от простого к сложному при объяснении материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания др.);
- обеспечение беспрепятственного доступа в помещения, а также пребывания в них;
- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие обеспечить реализацию эргономических принципов и комфортное пребывание на месте в течение всего периода учёбы (подставки, специальные подушки и др.).

Студенты с нарушениями слуха (глухие, слабослышащие, позднооглохшие)

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить аудиальную форму лекции в плоскпечатную информацию;
- наличие возможности использовать индивидуальные звукоусиливающие устройства и сурдотехнические средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации; осуществлять взаимобратный перевод текстовых и аудиофайлов (блокнот для речевого ввода), а также запись и воспроизведение зрительной информации.
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вер-

бального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;

- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала (структурно-логические схемы, таблицы, графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, раздаточный материал);

- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;

- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;

- особый речевой режим работы (отказ от длинных фраз и сложных предложений, хорошая артикуляция; четкость изложения, отсутствие лишних слов; повторение фраз без изменения слов и порядка их следования; обеспечение зрительного контакта во время говорения и чуть более медленного темпа речи, использование естественных жестов и мимики);

- чёткое соблюдение алгоритма занятия и заданий для самостоятельной работы (называние темы, постановка цели, сообщение и запись плана, выделение основных понятий и методов их изучения, указание видов деятельности студентов и способов проверки усвоения материала, словарная работа);

- соблюдение требований к предъявляемым учебным текстам (разбивка текста на части; выделение опорных смысловых пунктов; использование наглядных средств);

- минимизация внешних шумов;

- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;

- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего).

Студенты с прочими видами нарушений (ДЦП с нарушениями речи, заболевания эндокринной, центральной нервной и сердечно-сосудистой систем, онкологические заболевания)

- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации;

- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;

- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала;

- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;

- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего);
- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, в виде пометок в заранее подготовленном тексте).
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы,
- стимулирование выработки у студентов навыков самоорганизации и самоконтроля;
- наличие пауз для отдыха и смены видов деятельности по ходу занятия.