	Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
	федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уральский государственный аграрный университет»
	ФГБОУ ВО Уральский ГАУ
	Рабочая программа учебной дисциплины «Теория механизмов и машин»
Б1.О.14	Кафедра Технологических и транспортных машин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
Учебной дисциплины

Теория механизмов и машин

Направление подготовки
35.03.06. Агроинженерия

Профиль программы
Технические системы в агробизнесе

Уровень подготовки
Бакалавриат

Форма обучения
Очная, заочная

Екатеринбург, 2023

	<i>Должность</i>	<i>Фамилия</i>	<i>Дата № протокола</i>
Разработал:	<i>Доцент</i>	<i>Эльяс Н.Н.</i>	
Согласовали:	<i>Руководитель ОП</i>	<i>Шорохов П.Н.</i>	10.05.2023 №6
	<i>Председатель учебно-методической комиссии факультета инженерных технологий</i>	<i>Попова Т.Б.</i>	11.05.2023 №8
Утвердил:	<i>Декан факультета инженерных технологий</i>	<i>Юсупов М.Л.</i>	15.05.2023 №91
Версия: 2.0		КЭ:1 УЭ № ____	Стр 1 из 13



СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
1. Цели и задачи дисциплины, место дисциплины в структуре образовательной программы	3
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	
3. Объем дисциплины и виды учебной работы	3
4. Содержание дисциплины	5
4.1. Модули (разделы) дисциплины и виды занятий	5
4.2. Содержание модулей (разделов) дисциплин	6
4.3. Детализация самостоятельной работы	8
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся	8
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	9
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	9
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	9
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	10
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, в том числе программного обеспечения и информационных справочных систем	10
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	11
12. Особенности обучения студентов с ограниченными возможностями здоровья	12



Введение

Дисциплина «Теория механизмов и машин» играет важную роль в структуре образовательной программы, она формирует и развивает компетенции, необходимые для осуществления профессиональной деятельности.

1. Цели и задачи дисциплины, место дисциплины в структуре образовательной программы

Цель дисциплины - дать студентам представления, знания, умения и навыки при рассмотрении вопросов построения, анализа и синтеза, относящегося в равной мере ко всем механизмам и машинам для последующего изучения специальных дисциплин и дальнейшей их практической деятельности в сфере инженерно-технического обеспечения сельскохозяйственного производства.

Задачи дисциплины:

- подготовка для работы в производственно-технологической, научно- исследовательской и др. сферах;
- установление общих принципов, по которым формируются механизмы;
- освоение технических приёмов анализа различных групп механизмов;
- изложение сути и правил рационального применения различных методов синтеза механизмов, отвечающих современным требованиям эффективности, точности, надежности и экономичности.

Место дисциплины в структуре образовательной программы:

Дисциплина относится к обязательной части блока Б1 «Дисциплины (модули)».

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 академических часа). Изучается в 3 семестре. Форма промежуточной аттестации – экзамен.

Дисциплина Б1.О.14 «Теория механизмов и машин» входит в обязательную часть образовательной программы.

Траектория формирования компетенций выделяет этапы формирования в соответствии с учебным планом, при этом соблюдается принцип нарастающей сложности.

Основными этапами формирования компетенций при изучении дисциплины «Теория механизмов и машин» является последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) дисциплины. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Изучение дисциплины «Теория механизмов и машин» основывается на знаниях, полученных студентами при изучении дисциплин «Математика», «Физика» «Теоретическая механика».

Полученные знания, умения, навыки используются студентами в процессе изучения таких дисциплин, как «Детали машин и основы проектирования», «Тракторы и автомобили», «Сельскохозяйственные машины» «Основы теории трактора, автомобилей и их двигателей», государственная итоговая аттестация.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:



ОПК-4 Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности;

ОПК-5 Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности.

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать: – основные виды механизмов и их кинематические и динамические характеристики;

– принцип работы отдельных механизмов и их взаимодействие в машине;

– общие теоретические основы анализа и синтеза механизмов и машин;

уметь: – находить оптимальные параметры отдельных механизмов по заданным кинематическим и динамическим свойствам;

– производить расчёты для обоснования подбора двигателя к рабочей машине;

– определять передаточные функции в любом зубчатом механизме;

– определять КПД агрегатов;

– использовать при выполнении расчетов прикладные программы вычислений на ЭВМ;

владеть: – методологией поиска и использования действующих стандартов ЕСКД;

– методикой разработки проектов механизмов и машин;

– самостоятельно разрабатывать алгоритмы вычислений на ЭВМ для локальных задач анализа и синтеза механизмов;

– опытом исследования рабочих и технологических процессов машин;

– способностью использовать информационные технологии при проектировании машин.

Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы.

Вид учебной работы	Всего часов очное	Очная форма обучения		Всего часов заочное	Заочная форма обучения	
		курс 2			курс 3	
		3 семестр	4 семестр		5 семестр	6 семестр
Контактная работа* (всего)	64,85	64,85		22,7	8,5	14,2
В том числе:						
Лекции	24	24		8	8	
Практические занятия (ПЗ)	16	16		8		8
Лабораторные работы (ЛР)	16	16		4		4
Групповые консультации	8	8		2	0,5	1,5
КРЗ				0,35		0,35
ППА	0,35	0,35		0,35		0,35
Курсовое проектирование (работа)	0,5	0,5				
Самостоятельная работа (всего)	79,15	79,15		121,3	27,5	93,8
В том числе:						
Курсовая работа (КР)	30	30				
<i>Общая трудоёмкость, час</i>	144	144		144	36	108
<i>зач.ед.</i>	4	4			4	
Вид промежуточной аттестации	КР, экзамен	КР, экзамен		экзамен		экзамен

**Содержание дисциплины**

Теория механизмов и машин (ТММ) - научная основа создания машин и механизмов для комплексной автоматизации и механизации процессов с/х производства. Место ТММ среди других общенаучных и специальных дисциплин. Цель и задачи ТММ.

Основные понятия теории механизмов и машин. Структурное исследование механизмов. Основные виды плоских рычажных механизмов. Задачи и методы кинематического анализа. Задачи и методы силового анализа. Виды трения. Коэффициент полезного действия механизмов, соединенных последовательно и параллельно.

Классификация зубчатых передач. Основные параметры зубчатых колес. Уравнение передаточного отношения для последовательного, параллельно-последовательного ряда зубчатых колёс и планетарных передач.

Назначение и применение кулачковых механизмов. Кинематический анализ. Основные задачи синтеза.

Основные задачи динамики. Определение параметров маховика.

Общие сведения о промышленных роботах и манипуляторах, и их применении в с/х.

4.1. Модули (разделы) дисциплины и виды занятий**4.1.1. Очная форма обучения**

№ п.п	Наименование раздела дисциплины	Лекции	Практ зан.	Лаб. зан.	ГК	СРС	ППА	КР	Всего часов
1.	Основные понятия ТММ. Структурный анализ и синтез механизмов. Основные виды механизмов.	4	2	4	4	10			24
2.	Кинематический анализ механизмов. Силовой анализ механизмов.	6	4	4	2	25,15	0,35	0,5	42
3.	Динамика механизмов.	4	4	2		10			20
4.	Зубчатые механизмы.	6	4	4	2	24			40
5.	Кулачковые механизмы	4	2	2		10			18
	Итого	24	16	16	8	79,15	0,35	0,5	144

4.1.2. Заочная форма обучения

№ п.п	Наименование модуля (раздела) дисциплины	Лекции	Практ зан.	Лаб. зан.	ГК	СРС	КРЗ	ППА	Всего часов
1.	Основные понятия ТММ. Структурный анализ и синтез механизмов. Основные виды механизмов.	2	2	2		18			24
2.	Кинематический анализ механизмов. Силовой анализ механизмов.	2	2	2		35,65	0,35		42
3.	Динамика механизмов.		2		1	17			20
4.	Зубчатые механизмы.	2	2			36			40
5.	Кулачковые механизмы	2			1	14,65		0,35	18
	Итого	8	8	4	2	121,3	0,35	0,35	144



4.2. Содержание модулей (разделов) дисциплины

№ п. п	Наименование раздела	Содержание раздела	Трудоёмкость (час.)	Формируемые компетенции	Форма контроля
1.	Основные понятия ТММ. Структурный анализ и синтез механизмов. Основные виды механизмов.	Тема 1.1. Цели и задачи дисциплины. Основные понятия ТММ. Виды кинематических пар, классификация по числу условий связи. Высшие и низшие кинематические пары. Степень подвижности кинематической цепи. Тема 1.2. Принцип Ассура. Структурные группы, их классификация. Структурная формула механизма. Основные виды механизмов.	24	ОПК-4 ОПК-5	Отчет по практической работе и по лабораторной работе, конспект, раздел курсовой работы
2.	Кинематический анализ механизмов. Силовой анализ механизмов.	Тема 2.1. Задачи и методы кинематического анализа. Масштабный коэффициент. Построение плана положений механизма. Построение плана скоростей и ускорений. Принцип подобия в плане скоростей и ускорений. Метод кинематических диаграмм. Тема 2.2. Задачи и методы силового анализа. Классификация сил, действующих на звенья механизма. Условие статической определимости кинематической цепи. Определение реакций в кинематических парах. Определение уравновешивающей силы. Теорема Жуковского.	42	ОПК-4 ОПК-5	Отчет по практической работе и по лабораторной работе, конспект. Устный опрос с решением раздела курсовой работы, индивидуальное тестирование.
3.	Динамика механизмов.	Тема 3.1. Режимы движения механизмов. Основное уравнение движения. Приведение сил и масс, одномассовая динамическая модель механизма. Тема 3.2. Синтез маховика.	20	ОПК-4 ОПК-5	Отчет по практической работе и по лабораторной работе, конспект. Тестирование.



4	Зубчатые механизмы.	<p>Тема 4.1. Геометрия и кинематика зубчатых механизмов. Основная теорема зацепления. Эвольвента, уравнение эвольвенты, основные свойства.</p> <p>Тема 4.2. Геометрические параметры зубчатого колеса и зубчатого зацепления. Тема 4.3. Рядовые и ступенчатые передачи. Передаточное отношение.</p> <p>Тема 4.4. Передачи с подвижными осями. Степень подвижности планетарных и дифференциальных передач.</p> <p>Тема 4.5. Определение передаточного отношения передач с подвижными осями.</p>	40	ОПК-4 ОПК-5	Устный опрос с решением ситуационных задач и индивидуальное тестирование.
5	Кулачковые механизмы	<p>Тема 5.1. Кулачковые механизмы. Виды кулачковых механизмов. Законы движения толкателей.</p> <p>Тема 5.2. Угол давления на ведомое звено. Определение размеров кулачковых механизмов. Построение профиля кулачка, обеспечивающего заданный закон движения.</p>	18	ОПК-4 ОПК-5	Отчет по практической работе и по лабораторной работе, защита курсовой работы.



4.3. Детализация самостоятельной работы

№ п/п	№ модуля (раздела) дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, часы	
			очная	заочная
1.	Основные понятия ТММ. Структурный анализ и синтез механизмов. Основные виды механизмов.	Изучение теоретической части. Работа с методическими указаниями. Практическая домашняя работа. Структурный анализ в курсовой работе.	10	18
2.	Кинематический анализ механизмов. Силовой анализ механизмов.	Изучение теоретической части. Работа с методическими указаниями. Домашнее задание. Выполнение раздела курсовой работы по кинематическому анализу..	25,15	35,65
3.	Динамика механизмов.	Изучение теоретической части. Работа с конспектом. Выполнение задания по определению реакций в кинематических парах.	10	17
4.	Зубчатые механизмы.	Изучение теоретической части. Работа с методическими пособиями. Ответы на вопросы для самоконтроля.	24	36
5.	Кулачковые механизмы	Изучение теоретической части. Работа с конспектом. Ответы на вопросы для самоконтроля.	10	14,65
		Всего часов	79,15	121,3

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

1. Эльяш Н.Н. Методические указания к выполнению курсовой работы по дисциплине «Теория механизмов и машин» **Структурный и кинематический анализ механизмов** (Учебно-методическое пособие) / ФГБОУ ВО «Уральский государственный аграрный университет». Екатеринбург, 2020. 19с. . [Платформа Moodle].
2. Н.Н.Эльяш. Методические указания к выполнению лабораторной работы по дисциплине «Теория механизмов и машин» **Структурный анализ плоских механизмов** (Учебно-методическое пособие)/ ФГБОУ ВО «Уральский государственный аграрный университет». Екатеринбург, 2018.13 с. [Платформа Moodle].
3. Н.Н.Эльяш. Методические указания к выполнению лабораторной работы по дисциплине «Теория механизмов и машин» **Кинематический анализ зубчатых механизмов** (Учебно-методическое пособие)/ ФГБОУ ВО «Уральский государственный аграрный университет». Екатеринбург, 2018. 12 с. [Платформа Moodle].

**6. Фонд оценочных средств для проведения аттестации обучающихся по дисциплине**

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины (ФОС) приведены в приложении 1 к рабочей программе

Текущий контроль качества освоения отдельных тем и модулей дисциплины осуществляется на основе рейтинговой системы. Этот контроль проводится в течение семестра и качество усвоения материала (выполнения задания) оценивается в баллах, в соответствии с рейтинг-планом дисциплины.

В конце 3 семестра у студентов проводится экзамен.

Измерительные средства по промежуточному контролю знаний студентов представлены в балльно-рейтинговой системе.

Рейтинговая шкала оценки экзамена по дисциплине «Теория механизмов и машин»

Сумма баллов	Оценка	Характеристика
91-100	Отлично	глубокие и всесторонние знания дисциплины и умение творчески выполнять предложенные задания
74-90	Хорошо	полные знания дисциплины и умение успешно выполнить предложенные задания
61-73	Удовлетворительно	знания дисциплины в объеме, достаточном для продолжения обучения, когда освоены основные понятия и закономерности, и умение в основном выполнить предложенные задания
0-60	Неудовлетворительно	значительные пробелы в знании дисциплины, когда не усвоены основные понятия и закономерности, неспособность выполнить предложенные задания

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

а) основная литература

1. Капустин, А. В. Теория механизмов и машин. Практикум: учебное пособие для вузов / А. В. Капустин, Ю. Д. Нагибин. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 65 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-9972-3. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://biblio-online.ru/bcode/453386>

б) дополнительная литература

1. Чусовитин, Н. А. Теория механизмов и машин: учебное пособие для вузов / Н. А. Чусовитин, В. П. Гилета, Ю. В. Ванаг. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 177 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11972-5. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://biblio-online.ru/bcode/453217>

2. Вульфсон, И. И. Теория механизмов и машин: расчет колебаний привода: учебное пособие для вузов / И. И. Вульфсон, М. В. Преображенская, И. А. Шарапин. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 170 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05120-9. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://biblio-online.ru/bcode/453098>



8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

а) Интернет-ресурсы, библиотеки:

- электронные учебно-методические ресурсы (ЭУМР),
- электронный каталог Web ИРБИС;
- электронные библиотечные системы:
 - ЭБС «Лань» – Режим доступа: <http://e.lanbook.com>
 - ЭБС «Юрайт» - Режим доступа: [https://biblio-online.ru](https://biblio-online.ru;);
 - ЭБС IPRbooks- Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>
 - ЭБС «Рукопт» – Режим доступа: <http://lib.rucont.ru>

- доступ к информационным ресурсам «eLIBRARY», «УИС РОССИЯ», «Polpred.com».

б) Научная поисковая система – ScienceTechnology.

в) Официальный сайт ФГБУ «СПЕЦЦЕНТРУЧЕТ В АПК» Министерства сельского хозяйства Российской Федерации - <http://www.specagro.ru/#/>.

г) Система ЭИОС на платформе Moodle.

Обучающимся обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных:

- базы данных ФГБНУ «Росинформагротех» <https://www.rosinformagrotech.ru/databases>
- международная информационная система по сельскому хозяйству и смежным с ним отраслям - AGRIS <http://agris.fao.org/agris-search/index.do>
- базы данных официального сайта ФГБУ «СПЕЦЦЕНТРУЧЕТ В АПК» Министерства сельского хозяйства Российской Федерации - <http://www.specagro.ru/#/>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Учебным планом при изучении дисциплины предусмотрены лекции, лабораторные и практические занятия, а также самостоятельная работа обучающихся.

Практические занятия проводятся с целью закрепления и более тщательной проработки материала по основным разделам дисциплины. Лабораторные работы проводятся с целью получения профессиональных навыков и умений.

Чтобы получить необходимое представление о дисциплине и о процессе организации её изучения, целесообразно в первые дни занятий ознакомиться с рабочей программой дисциплины на платформе MOODLE или на сайте университета.

В процессе изучения дисциплины, обучающиеся должны составлять свой конспект лекций, а также ознакомиться с литературой, указанной в списке основной и дополнительной литературы.

Проверить степень овладения дисциплиной помогут вопросы для самопроверки и самоконтроля (вопросы к зачету), ответы на которые позволят студенту систематизировать свои знания, а также тесты, выложенные на платформе MOODLE в фонде оценочных средств по дисциплине.

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

Для формирования компетенций у обучающихся в процессе изучения дисциплины применяются традиционные (пассивные) и инновационные (активные) технологии обучения в зависимости от учебных целей с учетом различного сочетания форм организации



образовательной деятельности и методов ее активизации с приоритетом самостоятельной работы обучающихся.

Для успешного овладения дисциплиной используются информационные технологии обучения:

при чтении лекций и проведении лабораторно-практических занятий используются презентации лекционного материала в программе Microsoft Office (Power Point), видеоматериалы различных интернет-ресурсов, осуществляется выход на профессиональные сайты.

Программное обеспечение:

- Microsoft Windows Professional 10 Sing1 Upgrade Academic OLP 1LicenseNoLevel:
- Kaspersky Total Security для бизнеса Edition. Договор от 01.03.2018 (до 13.03.2020).
- Операционная система WinHome 10 RUS Upgrd OLP NL Acdmc Legalization Get Genuine

Информационные справочные системы:

- Информационно-правовой портал ГАРАНТ – режим доступа: <http://www.garant.ru/>
- Справочная правовая система «Консультант Плюс».

11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специализированных аудиторий и лабораторий	Перечень оборудования	Примечание*
1	2	3
	<i>Лекционные занятия</i>	
Кабинет технической механики 5219 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	В соответствии с Паспортом Учебные модели механических передач, соединений, кинематических пар, деталей машин, плакаты. Мобильная мультимедийная установка: экран, ноутбук, колонки, Доска аудиторная, столы, стулья.	Microsoft Windows Professional 10 Sing1 Upgrade Academic OLP 1License NoLevel: Лицензия №66734667 от 12.04.2016 г., срок до 30.04.2018 г.; Kaspersky Total Security для бизнеса Russian Edition. 250-499. Node 2 year Educational Renewal License: Лицензионный сертификат 17E0-180227-123942-623-1585, срок до 13.03.2020 г. Учебный комплекс КОМПАС-3DVI5 Проектирование и конструирование в машиностроении Лицензионное соглашение КАД-14-0831.
	<i>Практические занятия</i>	
Кабинет технической механики 5219	Учебные модели механических передач, соединений, кинематических пар, деталей машин,	Microsoft Windows Professional 10 Sing1 Upgrade Academic OLP 1License NoLevel: Лицензия №66734667 от 12.04.2016 г., срок до 30.04.2018 г.;



	плакаты. Мобильная мультимедийная установка: экран, ноутбук, колонки, Доска аудиторная, столы, стулья	Kaspersky Total Security для бизнеса Russian Edition. 250-499. Node 2 year Educational Renewal License: Лицензионный сертификат 17E0-180227-123942-623-1585, срок до 13.03.2020 г. Учебный комплекс КОМПАС-3D V15 Проектирование и конструирование в машиностроении Лицензионное соглашение КАД-14-0831.
	<i>Самостоятельная работа</i>	
Помещение для самостоятельной работы: Читальный зал № 5104, 5208	Стол, стулья, компьютеры с выходом в интернет	Microsoft Windows Professional 10 Single Upgrade Academic OLP License NoLevel: Лицензия №66734667 от 12.04.2016 г., Kaspersky Total Security для бизнеса Russian Edition. 250-499. Node 2 year Educational Renewal License: Лицензионный сертификат 17E0-180227-123942-623-1585, срок до 13.03.2020 г.
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: Аудитория 5116	Оборудование для профилактического обслуживания учебного оборудования, расходные материалы	

12. Особенности обучения студентов с ограниченными возможностями здоровья

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предъявляются особые требования к организации образовательного процесса и выбору методов и форм обучения при изучении данной дисциплины.

Для обучения студентов с нарушением слуха предусмотрены следующие методы обучения:

- объяснительно-иллюстративный метод (лекция, работа с литературой);
- репродуктивный (студенты получают знания в готовом виде);
- программированный или частично-поисковый (управление и контроль познавательной деятельности по схеме, образцу).

Для повышения эффективности занятия используются следующие средства обучения:

- учебная, справочная литература, работа с которой позволяет развивать речь, логику, умение обобщать и систематизировать информацию;



- раздаточный материал, позволяющий осуществить индивидуальный и дифференцированный подход, разнообразить приемы обучения и контроля;
- технические средства обучения.

Во время лекции используются следующие приемы:

- наглядность;
- использование различных форм речи: устной или письменной – в зависимости от навыков, которыми владеют студенты;
- разделение лекционного материала на небольшие логические блоки.

Учитывая специфику обучения слепых и слабовидящих студентов, соблюдаются следующие условия:

- дозирование учебных нагрузок;
- применение специальных форм и методов обучения, оригинальных учебников и наглядных пособий;

Во время проведения занятий происходит частое переключение внимания обучающихся с одного вида деятельности на другой. Также учитываются продолжительность непрерывной зрительной нагрузки для слабовидящих. Учет зрительной работы строго индивидуален.

Искусственная освещенность помещения, в которых занимаются студенты с пониженным зрением, оставляет от 500 до 1000 лк. На занятиях используются настольные лампы.

Формы работы со студентами с нарушениями опорно-двигательного аппарата следующие:

- лекции групповые (лекция-презентация, лекция с применением дистанционных технологий и привлечением возможностей интернета).
- индивидуальные беседы;
- мониторинг (опрос, анкетирование).

Конкретные виды и формы самостоятельной работы обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов устанавливаются преподавателем самостоятельно. Выбор форм и видов самостоятельной работы обучающихся осуществляются с учетом их способностей, особенностей восприятия и готовности к освоению учебного материала. При необходимости обучающимся предоставляется дополнительное время для консультаций и выполнения заданий.



ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Уральский государственный аграрный университет»
Кафедра «Технологических и транспортных машин»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по учебной дисциплине

Теория механизмов и машин

Направление подготовки

35.03.06. Агроинженерия

Профиль программы

Технические системы в агробизнесе

Уровень подготовки

Бакалавриат

Форма обучения

Очная, заочная

**1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ
ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ
ПРОГРАММЫ**

Индекс компетенции	Формулировка	Разделы дисциплины			
		1	2	3	4
ОПК-4	Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности;	+	+	+	+
ОПК-5	Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности.	+	+	+	+

2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

2.1 Текущий контроль

Индекс	Планируемые результаты	Раздел дисциплины	Содержание требования в разрезе разделов дисциплины	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№ задания		
						Пороговый уровень	Базовый уровень	Повышенный уровень
ОПК-4 ОПК-5	Знание 1 - основные виды механизмов и их кинематические и динамические характеристики	1-5	Основные понятия теории механизмов и машин. Структурное исследование механизмов. Основные виды плоских рычажных механизмов. Задачи и методы кинематического анализа. Задачи и методы силового анализа. Виды трения. Коэффициент полезного действия механизмов соединенных последовательно и параллельно. Классификация зубчатых передач. Основные параметры зубчатых колес	Лекция. Самостоятельная работа	Тестирование, ситуационные задачи раздел в курсовой работе	3.3.1 (1-5)		
	Знание 2 - принцип работы отдельных механизмов и их взаимодействие в машине	2-5	План положений, планы скоростей планы ускорений, кинематические диаграммы Уравнение передаточного отношения для последовательного, параллельно-последовательного ряда зубчатых колёс и планетарных передач. Назначение и применение кулачковых механизмов. Кинематический анализ.	Лекция, Лабораторное занятие . Самостоятельная работа	Тестирование, раздел курсовой работы	3.3.1 (6-11)		
	Знание 3. общие теоретические основы анализа и синтеза механизмов и машин	3	Основные задачи синтеза. Основные задачи динамики. Определение параметров маховика. Общие сведения о промышленных роботах и манипуляторах и их применении в с/х.	Лекция, Лабораторное занятие. Курсовая работа	Тестирование, раздел курсовой работы	3.3, 3.5		
	Умение 1. – находить оптимальные параметры отдельных механизмов по заданным кинематическим и динамическим свойствам	2-4	Определять кинематические характеристики для точек и звеньев механизма	Лекция, Лабораторное занятие. Курсовая работа	Тестирование, раздел курсовой работы	3.4		

Умение 2. производить расчёты для обоснования подбора двигателя к рабочей машине	2-3	Определение кинематических характеристик механизмов Силовых и динамических характеристик	Лекция, Лабораторное занятие. Курсовая работа	Тестирование, раздел курсовой работы	3.4
Умение 3. - определять передаточные функции в любом зубчатом механизме	1-4	Классификация зубчатых передач. Основные параметры зубчатых колес . Уравнение передаточного отношения для последовательного, параллельно-последовательного ряда зубчатых колёс и планетарных передач.	Лекция, Лабораторное занятие Самостоятельная работа. Курсовая работа	Тестирование, раздел курсовой работы	
Умение 4. -определять КПД агрегатов	3	Основные задачи синтеза. Основные задачи динамики.	Лекция, Самостоятельная работа.	Тестирование, раздел курсовой работы	3.3
Умение 5 - использовать при выполнении расчетов прикладные программы вычислений на ЭВМ	1, 3	Задачи и методы силового анализа. Виды трения. Коэффициент полезного действия механизмов соединенных последовательно и параллельно.	Лекция, Лабораторное занятие Самостоятельная работа. Курсовая работа	Тестирование, раздел курсовой работы	3.4(1-15)
Владение 1 - методологией поиска и использования действующих стандартов ЕСКД	1-4	Технические требования к эскизам и чертежам в машиностроении	Лабораторное занятие	Альбом эскизов и чертежей	
Владение 2 - методикой разработки проектов механизмов и машин	1-4	Выполнение курсовой работы	Лекция, лабораторное занятие.	Тестирование, раздел курсовой работы	
Владение 3- самостоятельно разрабатывать алгоритмы вычислений на ЭВМ для локальных задач анализа и синтеза механизмов	1-5	Основные задачи синтеза. Основные задачи динамики. Определение параметров маховика. Общие сведения о промышленных роботах и манипуляторах и их применении в с/х.	Лекция, Лабораторное занятие Курсовая работа	Тестирование, раздел курсовой работы	
Владение 4 - опытом исследования рабочих и технологических процессов машин;	4-5	Уравнение передаточного отношения для зубчатых колёс и планетарных передач. Назначение и применение кулачковых механизмов. Кинематический анализ.	Лекция, Лабораторное занятие	Тестирование, Самостоятельная работа	3.3.1
Владение 5 - способностью использовать информационные технологии при проектировании машин	2	Определение кинематических характеристик механизмов	Лекция, Лабораторное занятие Курсовая работа	Тестирование, раздел курсовой работы	3.4

2.2. Промежуточная аттестация

индекс	Планируемые результаты	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№ задания		
				Пороговый уровень	Базовый уровень	Повышенный уровень
ОПК-4 ПК-5	Знание 1 - основные виды механизмов и их кинематические и динамические характеристики	Лекция; самостоятельная работа	экзамен	3.3.1 (1-11)		
	Знание 2 принцип работы отдельных механизмов и их взаимодействие в машине	Лекция, Лабораторное занятие. Самостоятельная работа	экзамен			
	Знание 3. общие теоретические основы анализа и синтеза механизмов и машин	Лекция. Лабораторное занятие Самостоятельная работа	экзамен			
	Умение 1. – находить оптимальные параметры отдельных механизмов по заданным кинематическим и динамическим свойствам	Лекция; лабораторное занятия	экзамен	3.3.1. (1-11), 3.3.2. (1-15)		
	Умение 2. производить расчёты для обоснования подбора двигателя к рабочей машине	Лекция; самостоятельная работа	экзамен			
	Умение 3 определять передаточные функции в любом зубчатом механизме	Лекция, Лабораторное занятие Самостоятельная работа	экзамен			
	Умение 4 определять КПД агрегатов	Лекция. Лабораторное занятие. Самостоятельная работа	экзамен			
	Умение 5 - использовать при выполнении расчетов прикладные программы вычислений на ЭВМ	Лекция; лабораторное занятия	экзамен			
	Владение 1 - методологией поиска и использования действующих стандартов ЕСКД	Лекция; самостоятельная работа	экзамен	3.4		
	Владение 2 - методикой разработки проектов механизмов и машин	Лекция; самостоятельная работа	экзамен			
	Владение 3 самостоятельно разрабатывать алгоритмы вычислений на ЭВМ для локальных задач анализа и синтеза механизмов; – опытом исследования рабочих и технологических процессов машин	Лекция; самостоятельная работа	экзамен			
	Владение 4 способностью использовать информационные технологии при проектировании машин	Лекция; самостоятельная работа	экзамен			

2.3. Критерии оценки тестов

Ступени уровней освоения компетенций	Отличительные признаки	Показатель оценки сформированности компетенции
Пороговый уровень	Обучающийся воспроизводит термины, основные понятия, способен узнавать методы, процедуры, свойства.	Не менее 55% баллов за задания блока
Базовый уровень	Обучающийся выявляет взаимосвязи, классифицирует, упорядочивает, интерпретирует, применяет законы.	Не менее 75% баллов за задания блока
Повышенный уровень	Обучающийся анализирует, диагностирует, оценивает, прогнозирует, конструирует.	Не менее 90% баллов за задания блока

2.4. Критерии оценки на экзамене

Результат экзамена	Критерии
«отлично»	Обучающийся показал знания основных положений учебной дисциплины, умение решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет анализировать полученные результаты расчетов или эксперимента. Показал способность ориентироваться в решении нетрадиционных ситуациях, умеет решать комплексные задачи, аргументировать принятые решения.
«хорошо»	Обучающийся показал знания основных положений учебной дисциплины, умение решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты расчетов или эксперимента. Выявленные неточности при ответе на вопросы исправляет с помощью преподавателя, дополняя ответы.
«удовлетворительно»	При ответе обучающегося выявились незначительные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, позволяющие с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.
«неудовлетворительно»	При ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины

2.5. Допуск к сдаче экзамена

1. Посещение занятий. Пропущенные темы необходимо законспектировать и изучить самостоятельно.
2. Выполнение графика работы над курсовой работой.
3. Пропущенные лабораторные занятия необходимо отработать и защитить до экзамена.
4. Активное участие в работе на занятиях.
5. Защита курсовой работы.

3. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ

Оценка знаний по дисциплине «Теория механизмов и машин» проводится с целью определения уровня освоения предмета, включает: защиту лабораторных работ; проверку домашних заданий; тестирование; защиту курсовых работ; экзамен.

Оценка знаний, умений, навыков, характеризующая этапы формирования компетенций проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

3.1. Текущая аттестация обучающихся

Контроль текущей успеваемости – текущая аттестация – проводится в ходе семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний; формирования у них умений и навыков; своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по ее корректировке; совершенствованию методики обучения; организации учебной работы и оказания обучающимся индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- на занятиях (опрос, тестирование, решение задач, творческие задания);
- по результатам выполнения индивидуальных заданий;
- по результатам проверки качества конспектов лекций и иных материалов;
- по результатам отчета обучающихся в ходе индивидуальной консультации преподавателя, проводимой в часы самоподготовки, по имеющимся задолженностям.

3.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится с целью выявления соответствия уровня теоретических знаний, практических умений и навыков по дисциплине требованиям ФГОС ВО в форме, предусмотренной учебным планом. Промежуточная аттестация проводится после завершения изучения дисциплины в объеме рабочей учебной программы. Форма определяется кафедрой (устная – по билетам, либо путем собеседования по вопросам; письменная работа, тестирование и др.). Оценка по результатам экзамена – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Каждая компетенция (или ее часть) проверяется теоретическими вопросами, позволяющими оценить уровень освоения обучающимися знаний и практическими заданиями, выявляющими степень сформированности умений и навыков.

Процедура оценивания компетенций обучающихся основана на следующих стандартах:

1. Периодичность проведения оценки (на каждом занятии).
2. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и обучающимися группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекса мер по устранению недостатков.
3. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.
4. Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию их уровней сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание.

Таблица 1. Таблица перевода баллов в традиционную систему оценок.

Баллы	Оценка		
	Полная запись	Сокращённая запись	Числовой эквивалент
96-100	Отлично	отл.	5
75-95	Хорошо	хор.	4
55-74	Удовлетворительно	удовл.	3
0-54	Неудовлетворительно	Неуд.	2
60-100	Зачтено	Зачтено	-
0-59	Незачтено	Незачтено	-

3.3. Тестовые задания для текущего контроля знаний:

3.3.1. «Структурный анализ механизмов»

Вопрос 1. Что такое шатун?

1. Деталь
2. Звено
3. Кинематическая пара

Вопрос 2. Какое из перечисленных соединений является кинематической парой?

1. Две сваренные детали
2. Две спаянные детали
3. две детали соединённые шарниром

Вопрос 3. Какая кинематическая пара относится к 5-му классу?

1. Сферическая
2. Цилиндрическая
3. Вращательная

Вопрос 4. Какая кинематическая пара относится к 1-му классу?

1. Вращательная
2. Поступательная
3. Шар на плоскости
4. Цилиндр на плоскости

Вопрос 5. Какая кинематическая пара является низшей?

- Шар на плоскости
- Цилиндр на плоскости
- Поступательная пара

Вопрос 6. Сколько неподвижных звеньев в 6-звенном механизме?

1. Одно
2. Два
3. Три
4. Пять

Вопрос 7. ... - это звено плоского рычажного механизма, являющееся подвижной направляющей для ползуна

1. кривошип
2. кулиса
3. коромысло
4. шатун

Вопрос 8. ... - это звено плоского рычажного механизма, совершающее плоское движение

1. кривошип
2. ползун
3. коромысло
4. шатун

Вопрос 9. - это подвижная направляющая для ползуна

1. коромысло
2. ползун
3. кулиса
4. кривошип

Вопрос 10. ... - это звено плоского рычажного механизма, совершающего вращательное движение и делающее полный оборот

1. кривошип
2. ползун
3. коромысло
4. шатун

Вопрос 11. ... - это звено плоского рычажного механизма, совершающего поступательное движение

1. кривошип
2. ползун
3. коромысло
4. шатун

3.3.2. «Кинематический анализ механизмов»

Вопрос 1. Какой из методов кинематического анализа дает наибольшую точность?

1. Графический
2. Аналитический
3. Графо-аналитический
4. Экспериментальный

Вопрос 2. Векторы каких скоростей (ускорений) исходят из полюса плана скоростей (плана ускорений)?

1. Абсолютных скоростей
2. Относительных скоростей
3. Абсолютных ускорений
4. Относительных ускорений

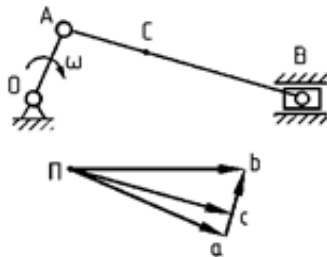
Вопрос 3. Как направлен вектор скорости точки А. кривошипа ОА при известном направлении его вращения?

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

Вопрос 4. Как направлено ускорение точки А кривошипа ОА?

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

Вопрос 5. Какой вектор на плане скоростей изображает относительную скорость звена АВ?



1. Вектор Па
2. Вектор Пб
3. Вектор Пс
4. Вектор ab

Вопрос 6. Какое положение является крайним для кривошипно-шатунного механизма?

1. Положение, в котором скорость ползуна является максимальной
2. Положение, в котором скорость ползуна является минимальной
3. Положение, в котором скорость ползуна равна нулю
4. Положение, в котором скорость ползуна является средней между максимальной и минимальной

Вопрос 7. Что входит в задачи кинематического анализа механизмов?

1. Определение положений звеньев и траекторий точек
2. Определение линейных скоростей и ускорений точек
3. Определение угловых скоростей и ускорений звеньев
4. Определение размеров звеньев механизма.

Вопрос 8. Рычажный механизм состоит из группы начального звена и трех групп Ассура. С какой группы следует начинать силовой анализ этого механизма?

1. С начального звена
2. С группы Ассура, соединенной с группой начального звена
3. С группы Ассура, наиболее удаленной от группы начального звена
4. Порядок расчета не имеет значения

Вопрос 9. Что такое μ в следующем выражении:

$$\mu = \frac{V_B}{p_v b}; \quad \left[\frac{м/с}{мм} \right]$$

1. масштабный коэффициент при построении планов скоростей
2. величина скорости в миллиметрах чертежа
3. величина отрезка $p_v b$ в миллиметрах чертежа
4. абсолютная величина вектора скорости точки В

Вопрос 10. По какой формуле определяется нормальное ускорение?

1. $a^n = V^2 / \omega$;
2. $a^n = V^2 r$;
3. $a^n = \omega^2 r$;
4. $a^n = \omega^2 / r$.

Вопрос 11. Как определить угловое ускорение звена?

1. $\varepsilon = \frac{a^{\tau}}{\omega}$;
2. $\varepsilon = \frac{a^{\tau}}{r}$;
3. $\varepsilon = \frac{(a^{\tau})^2}{r}$;
4. $\varepsilon = \frac{r}{a^{\tau}}$.

Вопрос 12. Силовой анализ механизма – это...

1. определение реакций действующих в кинематических парах механизма
2. определение уравновешивающей силы на входном звене механизма
3. определение движения звеньев механизма по заданному движению начальных звеньев
4. определение движения звеньев механизма по приложенным к ним силам или определению сил по заданному движению звеньев
5. определение количества кинематических пар из которых составлен механизм

Вопрос 13. Основной стандартной характеристикой зубчатой передачи являются ...

1. угловые скорости колес;
2. числа зубьев колес;
3. модуль передачи;
4. межосевое расстояние;
5. толшины зубьев.

Вопрос 14. Параметры, являющиеся динамическими характеристиками механизма, это...

1. передаточное отношение;
2. силы инерции;
3. класс механизма;
4. степень подвижности механизма.

Вопрос 15. Степень подвижности планетарного зубчатого механизма

1. $W=0$;
2. $W=1$;
3. $W>1$;
4. $W<1$.

3.4. Вопросы для подготовки к защите курсовой работы

1. Назовите задачи кинематического анализа.
2. Какие кинематические параметры характеризуют движение точки?
3. Какие кинематические параметры характеризуют поступательное движение звена?
4. Какие кинематические параметры характеризуют вращательное движение звена?
5. Какие методы кинематического анализа вам известны? Назовите их достоинства и недостатки.
6. В каких единицах измеряется скорость точки; ускорение точки?
7. В каких единицах измеряется угловая скорость звена; угловое ускорение звена?
8. Что такое масштабный коэффициент?
9. Как определить по плану скоростей абсолютную скорость выходного звена (точки В) в каком-либо положении, пользуясь планом скоростей?
10. Как вычислить угловую скорость шатуна в каком-либо положении? Какими отрезками на плане изображается относительная скорость?
11. Как установить направление вращения шатуна, пользуясь вектором относительной скорости на плане скоростей?
12. Из каких векторов складывается абсолютное ускорение точки В? Напишите это векторное уравнение; покажите его изображение на плане ускорений.
13. Как направлено относительное нормальное ускорение $a_{ВА}$? Тангенциальное (касательное) ускорение? Показать эти векторы на плане ускорений.
14. Поясните, как строили кинематическую диаграмму перемещения? Диаграмму скорости или ускорения?
15. Как найти величину ускорения в произвольный момент времени по диаграмме ускорений?
16. Как вычислить угловое ускорение шатуна, пользуясь планом ускорений?
17. Как найти направление углового ускорения шатуна, какой вектор на плане ускорений следует перенести на план положений? В какую именно точку плана положений?
18. По какой формуле рассчитывают нормальное ускорение точки?
19. По какой формуле рассчитывают касательное ускорение точки?
20. Сформулируйте принцип подобия в плане скоростей (ускорений).
21. Покажите на примере своей курсовой работы: если точка S находится посередине звена АВ, то как построить вектор скорости (ускорения) данной точки на плане.

3.5. Контрольные вопросы к экзамену

1. Цели и задачи ТММ. Место ТММ в техническом образовании. Связь с другими дисциплинами. Разделы ТММ.
2. Что такое механизм? Основные понятия и определения строения механизма. Определение звеньев в механизме..
3. Классификация кинематических пар и их условные обозначения.
4. Степень подвижности механизма.
5. Задачи структурного анализа. Принцип Ассура. Группы Ассура 1 класса.
6. Группы Ассура 2 класса. Их классификация.
7. Структурная формула механизмов. Основные виды простейших плоских рычажных

механизмов.

8. Задачи и методы кинематического анализа.
9. План положений механизма. Понятие асптабного коэффициента.
10. Определение скоростей и ускорений группы Ассура 1-го вида.
11. Определение скоростей и ускорений группы Ассура 2-го вида.
12. Определение скоростей и ускорений группы Ассура 3-го вида.
13. Метод графического дифференцирования кинематических диаграмм.
14. Задачи и методы силового анализа
15. Характеристика сил, действующих на звенья механизма.
16. Условие статической определимости кинематической цепи.
17. Силовой расчет группы Ассура 1-го вида.
18. Силовой расчет группы Ассура 2-го вида.
19. Силовой расчет группы Ассура 3-го вида.
20. Силовой расчет начального звена.
21. Определение уравновешивающей силы методом Жуковского.
22. Классификация зубчатых механизмов.
23. Основные параметры зубчатого колеса.
24. Основная теорема зацепления.
25. Сложные зубчатые механизмы с неподвижными осями.
26. Последовательный ряд и его передаточное отношение.
27. Параллельно-последовательный ряд и его передаточное отношение.
28. Сложные зубчатые механизмы с подвижными осями. Формула Виллиса.
29. Правила и условия подбор числа зубьев планетарных передач.
30. План линейных и угловых скоростей планетарных механизмов.