

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Горно-Алтайский государственный университет»
(ФГБОУ ВО ГАГУ, ГАГУ, Горно-Алтайский государственный университет)

Теория машин и механизмов рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **кафедра агротехнологий и ветеринарной медицины**

Учебный план 35.03.06_2020_920.plx
35.03.06 Агроинженерия
Электрооборудование и электротехнологии

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144
в том числе:
аудиторные занятия 58
самостоятельная работа 48,8
часов на контроль 34,75

Виды контроля в семестрах:
экзамены 4

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	4 (2.2)		Итого	
	Неделя		уп	рп
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	18	18	18	18
Лабораторные	40	40	40	40
Консультации перед экзаменом	1	1	1	1
Контроль самостоятельной работы при проведении аттестации	0,25	0,25	0,25	0,25
Консультации (для студента)	1,2	1,2	1,2	1,2
В том числе инт.	16	16	16	16
Итого ауд.	58	58	58	58
Контактная работа	60,45	60,45	60,45	60,45
Сам. работа	48,8	48,8	48,8	48,8
Часы на контроль	34,75	34,75	34,75	34,75
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

к.п.н., доцент, Жданов Владимир Григорьевич



Рабочая программа дисциплины

Теория машин и механизмов

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 35.03.06
Агроинженерия (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 23.08.2017г. №813)

составлена на основании учебного плана:

35.03.06 Агроинженерия

утвержденного учёным советом вуза от 30.01.2020 протокол № 1.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры
кафедра агротехнологий и ветеринарной медицины

Протокол от 11.06.2020 протокол № 9

Зав. кафедрой Шатрубова Екатерина Владимировна



Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2020-2021 учебном году на заседании кафедры **кафедра агротехнологий и ветеринарной медицины**

Протокол от _____ 2020 г. № ____
Зав. кафедрой Шатрубова Екатерина Владимировна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2021-2022 учебном году на заседании кафедры **кафедра агротехнологий и ветеринарной медицины**

Протокол от 10.06.2021 г. № 10
Зав. кафедрой Шатрубова Екатерина Владимировна



Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры **кафедра агротехнологий и ветеринарной медицины**

Протокол от _____ 2022 г. № ____
Зав. кафедрой Шатрубова Екатерина Владимировна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры **кафедра агротехнологий и ветеринарной медицины**

Протокол от _____ 2023 г. № ____
Зав. кафедрой Шатрубова Екатерина Владимировна

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	<i>Цели:</i> - обеспечить подготовку студентов по основам проектирования машин, включающим знания методов оценки функциональных возможностей типовых механизмов и машин, критериев качества передачи движения, постановку задачи с обязательными и желательными условиями синтеза структурной и кинематической схемы механизма, построение целевой функции при оптимизационном синтезе, получение математических моделей для задач проектирования механизмов и машин.
1.2	<i>Задачи:</i> - изучение методов оценки функциональных возможностей типовых механизмов и машин и критериев качества передачи движения; - освоение методики постановки задачи с условиями синтеза структурной и кинематической схемы механизма, построение целевой функции при оптимизационном синтезе, получение математических моделей для задач проектирования механизмов и машин.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.О.19
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Математика
2.1.2	Физика
2.1.3	Соппротивление материалов
2.1.4	Теоретическая механика
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Детали машин
2.2.2	Метрология, стандартизация и сертификация
2.2.3	Электрические машины
2.2.4	Машины и оборудование в животноводстве
2.2.5	Механизация технологических процессов в АПК

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
УК-2: Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	
ИД-1.УК-2: Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач	
владеет навыками решения конкретных проектных задач	
ИД-2.УК-2: Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений	
умеет публично представить проектную работу	
ИД-3.УК-2: Решает конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время	
знает теоретические основы проектирования	
ИД-4.УК-2: Публично представляет результаты решения конкретной задачи проекта	
умеет проектировать решение конкретных задач	
ОПК-1: Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	
ИД-1.ОПК-1: Знает методы и пути приобретения новых математических и естественнонаучных общепрофессиональных знаний	
знает теоретические основы применения информационно-коммуникационных технологий	
ИД-2.ОПК-1: Умеет применять общепрофессиональные математические и естественнонаучные знания в профессиональной деятельности	
умеет применять знания в области математики и физики в профессиональной деятельности	
ИД-3.ОПК-1: Владеет навыками использования современных образовательных и информационно-коммуникационных технологий для повышения квалификации профессиональной деятельности	
владеет навыками решения производственных задач на основе математических и физических законов	

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)							
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Раздел 1. Механика машин						
1.1	Введение /Лек/	4	0		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	0	
1.2	1.1. Основы построения машин и механизмов /Лек/	4	4		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	2	
1.3	1.2. Кинематические характеристики механизмов /Лек/	4	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	0	
1.4	1.3. Динамика механизмов /Лек/	4	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	0	
1.5	1.1. Основы построения машин и механизмов /Лаб/	4	6		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	2	
1.6	1.2. Кинематические характеристики механизмов /Лаб/	4	4		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	0	
1.7	1.3. Динамика механизмов /Лаб/	4	4		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	0	
1.8	Механика машин /Ср/	4	20		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	0	
	Раздел 2. Раздел 2. Проектирование механизмов						
2.1	2.1. Синтез рычажных механизмов /Лек/	4	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	2	
2.2	2.2. Синтез зубчатых механизмов /Лек/	4	4		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	2	
2.3	2.3. Синтез кулачковых механизмов /Лек/	4	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	2	
2.4	2.1. Синтез рычажных механизмов /Лаб/	4	8		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	2	
2.5	2.2. Синтез зубчатых механизмов /Лаб/	4	8		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	2	
2.6	2.3. Синтез кулачковых механизмов /Лаб/	4	6		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	0	
2.7	Проектирование механизмов /Ср/	4	20		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	0	
	Раздел 3. Раздел 3. Про-граммное обеспе-чение автоматизи-рованного						
3.1	Программные системы автоматизированного проектирования механизмов на компьютерах /Лек/	4	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	0	

3.2	Программные системы автоматизированного проектирования механизмов на компьютерах /Лаб/	4	4		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	2	
3.3	Программные системы автоматизированного проектирования механизмов на компьютерах /Ср/	4	8,8		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	0	
	Раздел 4. Консультации						
4.1	Консультация по дисциплине /Конс/	4	1,2		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	0	
	Раздел 5. Промежуточная аттестация (экзамен)						
5.1	Подготовка к экзамену /Экзамен/	4	34,75		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	0	
5.2	Контроль СР /КСРАтт/	4	0,25		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	0	
5.3	Контактная работа /КонсЭк/	4	1		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

1. Наука "Теория механизмов и машин". Вклад русских ученых в науку.
2. Структура плоских механизмов.
3. Кинематические пары и их классификация.
4. Кинематическая цепь. Механизм. Степень подвижности. Формула Чебышева.
5. Замена высших кинематических пар в плоских механизмах цепями с низшими кинематическими парами.
6. Формула Сомова-Мальшева для определения степени подвижности. Семейства механизмов машин.
7. Деление механизмов на группы. Применение. Достоинства и недостатки.
8. Классификация плоских механизмов (структурная).
9. Основные задачи кинематического анализа механизмов. Построение планов скоростей и ускорений для механизмов II класса.
10. Построение планов скоростей и ускорений для кулисных механизмов.
11. Построение планов скоростей и ускорений для механизмов III класса.
12. Графическое дифференцирование и графическое интегрирование.
13. Аналитические методы кинематического анализа механизмов (на примере криво-шатунно-шатунного механизма).
14. Проектирование профиля кулачка минимальных размеров по заданному максимуму угла давления.
15. Определение передаточных отношений планетарных зубчатых механизмов.
16. Определение передаточного отношения планетарного механизма. Метод Смирнова.
17. Кинематика дифференциальных зубчатых механизмов. Соотношение между угловыми скоростями звеньев.
18. Определение основных размеров зубчатых колес по модулю и числу зубьев.
19. Основная теорема зацепления зубчатых колес.
20. Эвольвентные профили. Построение и свойства эвольвенты. Достоинства эвольвентных профилей.
21. Уравнение эвольвенты в параметрической форме.
22. Определение толщины зуба зубчатого колеса на окружности любого радиуса.
23. Методы нарезания зубьев эвольвентных зубчатых колес.
24. Явления подрезания зубьев. Минимальное число зубьев для внешнего зацепления.
25. Коэффициент перекрытия эвольвентных зубчатых колес (прямозубых).
26. Коэффициент удельного скольжения эвольвентных зубчатых колес.
25. Коэффициент удельного давления в эвольвентных зубчатых колесах.
27. Зубчатые колеса с косым зубом, достоинства и недостатки. Зацепление Новикова.
28. Явление подрезания. Минимальное число зубьев Z_{min} реечного зацепления.
29. Задачи и методы исправления эвольвентных зубчатых колес.
30. Сдвиг реечного инструмента для нарезания колеса, если $Z < Z_{min}$.
31. Определение угла зацепления α_w для цилиндрических зубчатых колес, нарезанных со сдвигом реечного инструмента
32. Определение толщины зуба по делительной окружности зубчатого колеса, нарезанного со смещением реечного инструмента.
33. Основные задачи динамики машин.
34. Условие статической определенности кинематической цепи при определении реакций в кинематических парах.
35. Силы инерции звеньев и их определение (в плоских механизмах).
36. Определение результирующей силы инерции вращающегося звена (центр качания).
37. Определение сил инерции методом замещающих масс.
38. Балансировка вращающихся масс.

39. Уравнение масс вращающихся в одной плоскости.
40. Уравновешивание кривошипно-шатунного механизма с использованием статической разности масс.
41. Силовой расчет механизмов. Задачи и порядок силового расчета.
42. Теорема о жестком рычаге Жуковского.
43. Уравнение движения машины, приведение сил и масс.
44. Приведенный момент инерции и его определение.
45. Уравнение движения машины в дифференциальной форме. Метод Жуковского.
46. Неравномерность хода машины. Средняя скорость. Степень неравномерности.
47. Исследование движения машины с помощью диаграммы энергомасс. Метод Ф. Вит-тенбауэра.
48. Определение основных размеров маховика по заданному коэффициенту неравномерности хода машины δ .
49. Определение момента инерции маховика по заданной неравномерности движения по диаграмме $T=f(I_{пр})$.
50. Определение режима движения механизмов с помощью диаграммы энергомасс.
51. Механический КПД, КПД наклонной плоскости.
52. КПД рычажного механизма. КПД червячных и зубчатых механизмов.
53. Коэффициент полезного действия планетарных зубчатых механизмов.
54. Коэффициент полезного действия для группы механизмов соединенных последовательно и параллельно.
55. Трение скольжения, основные законы сухого трения. Трение качения.
56. Трение наклонной плоскости.
57. Трение в винтовой кинематической паре.
58. Трение кольцевой пяты. Трение во вращательной кинематической паре
59. Трение гибких звеньев. Формула Эйлера.
60. Трение клинчатого ползуна.

5.2. Темы письменных работ

Расчетно-графические работы: РГР-1, РГР-2, РГР-3

Фонд оценочных средств

формируется отдельным документом в соответствии с Положением о Фонде оценочных средств ГАГУ

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

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л1.1	Леонов И.В., Леонов Д.И.	Теория механизмов и машин (основы проектирования по динамическим критериям и показателям экономичности): учебное пособие для вузов	Москва: Высшее образование, 2009	
Л1.2	Копченков В.Г.	Теория механизмов и машин: учебное пособие	Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2018	http://www.iprbookshop.ru/83235.html
Л1.3	Уральский В.И., Гончаров С.И., Шаталов[и др.] А.В.	Теория механизмов и машин: учебное пособие	Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2016	http://www.iprbookshop.ru/80475.html

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л2.1	Лачуга Ю.Ф., Воскресенский А.Н., Чернов М.Ю.	Теория механизмов и машин. Кинематика, динамика и расчет: учебное пособие	Москва: КолосС, 2007	
Л2.2	Кузнецов Н.К.	Теория механизмов и машин: учебное пособие	Иркутск: Иркутский государственный технический университет, 2014	http://www.iprbookshop.ru/23076.html

6.3.1 Перечень программного обеспечения	
6.3.1.1	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса СТАНДАРТНЫЙ
6.3.1.2	MS Office
6.3.1.3	MS WINDOWS
6.3.1.4	Яндекс.Браузер
6.3.1.5	NVDA
6.3.2 Перечень информационных справочных систем	
6.3.2.1	КонсультантПлюс
6.3.2.2	Гарант
6.3.2.3	Электронно-библиотечная система IPRbooks
6.3.2.4	Интегрированный научный информационный портал eLIBRARY.RU
6.3.2.5	Межвузовская электронная библиотека

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	
	метод проектов
	портфолио
	проблемная лекция

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)		
Номер аудитории	Назначение	Основное оснащение
310 В1	Учебная лаборатория детали машин и основ конструирования. Лаборатория начертательной геометрии и инженерной графики. Кабинет технической механики. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя. Посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся). Ученическая доска, столы, стулья, экран, кафедра
217 В1	Компьютерный класс. Помещение для самостоятельной работы	Рабочее место преподавателя. Посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся). Компьютеры с доступом в Интернет

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
<p>1 Общие указания</p> <p>Цель дисциплины:</p> <p>обеспечить подготовку студентов по основам проектирования машин, включающим знания методов оценки функциональных возможностей типовых механизмов и машин, критериев качества передачи движения, постановку задачи с обязательными и желательными условиями синтеза структурной и кинематической схемы механизма, построение целевой функции при оптимизационном синтезе, получение математических моделей для задач проектирования механизмов и машин.</p> <p>Задачи дисциплины:</p> <ul style="list-style-type: none"> - изучение методов оценки функциональных возможностей типовых механизмов и машин и критериев качества передачи движения; - освоение методики постановки задачи с условиями синтеза структурной и кинематической схемы механизма, построение целевой функции при оптимизационном синтезе, получение математических моделей для задач проектирования механизмов и машин. <p>Овладение знаниями по курсу «Теория механизмов и машин» предполагает посещение лекций и выполнение практических занятий проводимых под руководством преподавателя, а также активную самостоятельную работу.</p> <p>Лекция - преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации на самостоятельную работу.</p> <p>Практическое занятие – это активная форма учебного процесса, направленная на умение студентов отрабатывать практические навыки, результаты которых оформляются в виде таблиц и схем. Каждое практическое занятие завершается защитой подготовленного студентом письменного отчета с выставлением оценки.</p> <p>Зачет - вопросы, выносимые на зачет, должны служить постоянными ориентирами при организации самостоятельной</p>

работы студента. Таким образом, усвоение учебной дисциплины в процессе самостоятельного изучения учебной и научной литературы является и подготовкой к экзамену, а сам экзамен становится формой проверки качества всего процесса самостоятельной учебной деятельности студента.

Студент, показавший высокий уровень владения знаниями, умениями и навыками считается успешно освоившим учебный курс. В случае большого количества затруднений при раскрытии предложенных на зачете вопросов студенту предлагается повторная подготовка и зачет.

2. Рекомендации по выполнению плана самостоятельной работы

Особенностью курса ТММ является индивидуальная работа студента над расчетными заданиями и фронтальная работа на практических занятиях. Студент выполняет каждую, предусмотренную тематическим планом, практическую работу и самостоятельно выполняет свой вариант курсовой работы. Рекомендации по выполнению практических работ приведены в учебных пособиях. Защита некоторых практических работ предусматривает самостоятельную подготовку по темам, указанным в плане самостоятельной работы.

Самостоятельная работа студентов по курсу призвана не только закреплять и углублять знания, полученные на аудиторных занятиях, но и способствовать развитию у студентов творческих навыков, инициативы, умению организовать свое время.

При выполнении плана самостоятельной работы студенту необходимо прочитать теоретический материал не только в учебниках и учебных пособиях, указанных в библиографических списках, но и внимательно относиться к выполнению расчетно-графических работ.

Все виды самостоятельной работы и планируемые на их выполнение затраты времени в часах исходят из того, что студент достаточно активно работал в аудитории, слушая лекции и изучая материал на практических занятиях. По всем недостаточно понятым вопросам он своевременно получил информацию на консультациях.

В случае пропуска лекций и практических занятий студенту потребуется сверхнормативное время на освоение пропущенного материала.

Для подготовки к занятиям нужно рассмотреть контрольные вопросы, при необходимости обратиться к рекомендуемой учебной литературе, записать непонятные моменты в вопросах для уяснения их на предстоящем занятии.

Если материал понятен, то затрачивать время на консультации, проводимые обычно перед зачетом, совсем необязательно. На консультацию нужно идти лишь с целью уяснения непонятого.

Распределение самостоятельной работы по часам, вопросы, выносимые на экзамен, типовые задания, рекомендуемая литература изложены в программе дисциплины «Теория механизмов и машин».