

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Нижегородский государственный технический университет
им. Р.Е. Алексеева» (НГТУ)

Институт транспортных систем


УТВЕРЖДАЮ:
Директор института:
_____ **Тумасов А.Е.**
_____ **ФИО**
_____ **подпись**
« 26 » февраля 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.Б.22. Теория механизмов и машин

Направление подготовки: 24.05.07 Самолето- и вертолетостроение

Направленность: Самолетостроение

Форма обучения: очная

Год начала подготовки 2019, 2020

Выпускающая кафедра КиАТ

Кафедра-разработчик ТиПМ

Объем дисциплины 108/3 часов/з.е

Промежуточная аттестация зачет 4 семестр

Разработчик: Панов А.Ю. , д.т.н., профессор

НИЖНИЙ НОВГОРОД, 2020 год

Рецензент: Агапов М. М., начальник отдела программно-технического и информационного обеспечения, ГКУ НО «ГУАД», к.т.н.

_____ «__» _____20____ г

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 24.05.07 Самолето- и вертолетостроение, утвержденного приказом МИНОБР-НАУКИ РОССИИ от 12.09.2016 № 1165 на основании учебного плана принятого УМС НГТУ, протокол от 14.03.2019 протокол №7, 16.01.20 протокол № 5

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры разработчика программы, протокол от 10.12. 2019 № 4

Зав. кафедрой д.т.н., профессор А.Ю. Панов

Программа рекомендована к утверждению ученым советом института, где реализуется данная программа, ИТС, протокол от 26.02.20 № 6

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ, регистрационный № _____

Начальник МО _____

Заведующая отделом комплектования НТБ _____ Н.И. Кабанина

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	4
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	4
4. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП ВО.....	7
5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	7
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	16
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	22
8. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	22
9. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ	23
10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	23
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	24
12. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	26

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Целью освоения дисциплины является изучение основных разделов теории механизмов и машин, связанных с формированием инженерного понимания в области теории, методик расчета и проектирования механизмов и машин, их кинематических и динамических схем, что составляет совокупность основных сведений по теории механизмов и машин.

1.2. Задачи освоения дисциплины:

- изучение методов теории механизмов, позволяющих выполнять проектную разработку конструктивных схем элементов авиационной техники, а также проектирования всей конструкции в целом;
- изучение методов кинематики механизмов, позволяющих выполнять проектные расчеты подвижных элементов авиационной техники;
- изучение методов динамики механизмов, позволяющих выполнять основные проектные расчеты элементов самолета как единой конструктивной системы.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина Б1.Б.22 «Теория механизмов и машин» включена в обязательный перечень дисциплин базовой части образовательной программы вне зависимости от ее направленности. Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП, по направлению подготовки 24.05.07.

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: Б.1.Б.13 «Теоретическая механика», Б.1.Б.12 «Физика» программы специалитета. Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина являются Б.1.Б.13 «Теоретическая механика», Б.1.Б.12 «Физика» программы специалитета.

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при изучении следующих дисциплины Б.1.Б.23 «Детали механизмов и машин».

Особенностью дисциплины является универсальный характер, позволяющий применять изученные в дисциплине методы в большинстве задач проектирования объектов самолетостроения.

Рабочая программа дисциплины «Теоретическая механика» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся, по их личному заявлению.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ОПОП ВО по направлению подготовки:

общекультурной ОК-1 Способность представить современную картину мира на основе целостной системы естественно-научных и математических знаний, ориентироваться в ценностях бытия, жизни, культуры;

профессиональных

ПК-7 Готовность разрабатывать рабочую техническую документацию и обеспечивать оформление законченных проектно-конструкторских работ;

ПК-8 Наличие навыков в обращении с нормативно-технической документацией и владение методами контроля соответствия разрабатываемой технической документации стандартам, техническим условиям и нормативным правовым актам в области самолёто – и вертолётостроения

Таблица 1- Формирование компетенций дисциплинам

Наименование дисциплин, формирующих компетенции совместно	Семестры формирования дисциплины										
ОК-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Б1.Б.2 История											
Б1.Б.3 Философия											
Б1.Б.9 Математика											
Б1.Б.12 Физика											
Б1.Б.13 Теоретическая механика											
Б1.Б.14 Термодинамика и теплопередача											
Б1.Б.15 Аэродинамика											
Б1.Б.16 Химия											
Б1.Б.17 Экология											
Б1.Б.19 Начертательная геометрия											
Б1.Б.22 Теория механизмов и машин											
Б1.Б.24 Сопротивление материалов											
Б1.Б.26 Электротехника и электроника											
Б1.Б.33.1 Динамика полета самолета											
Б1.В.ОД.1 Основы физических явлений и процессов											
Б1.В.ДВ.1.1 Материаловедение											
Б1.В.ДВ.1.2 Физика металлов											
Б.З.Д.1 Подготовка и защита ВКР											
ПК-7	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Б1.Б.20 Инженерная графика											
Б1.Б.22 Теория механизмов и машин											
Б1.Б.23 Детали механизмов и машин											
Б1.Б.33.4 Проектирование самолетов											
Б1.В.ОД.12 Технологическая подготовка производства											
Б2.П.1 Технологическая первая											
Б2.П.2 Технологическая вторая											
Б2.П.3 Проектно-конструкторская											
Б2.П.4 Преддипломная практика											
Б3.Д.1 Подготовка и защита ВКР											
ПК-8	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Б1.Б.20 Инженерная											

графика											
Б1.Б.22 Теория механизмов и машин											
Б1.Б.23 Детали механизмов и машин											
Б1.Б.27 Метрология, стандартизация											
Б1.Б.33.4 Проектирование самолетов											
Б1.В.ОД.13 Сертификация авиационной техники											
Б2.П.1 Технологическая первая											
Б2.П.2 Технологическая вторая											
Б2.П.3 Проектно- конструкторская											
Б2.П.4 Преддипломная практика											
Б3.Д.1 Подготовка и защита ВКР											

4. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП ВО

Таблица 2- Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (дескрипторы)			Оценочные материалы (ОМ)	
				Текущего контроля	Промежуточной аттестации
Освоение дисциплины причастно к ТФ D/01.7 и F/02.6 (ПС 32.002 «Специалист по проектированию и конструированию авиационной техники»), решает задачу «Проведение, с использованием вычислительной техники, технических расчетов по проектам, технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектируемых конструкций, составление технической документации, в том числе инструкции по эксплуатации конструкций»					
ОК-1. Способность представить современную картину мира на основе целостной системы естественно-научных и математических знаний, ориентироваться в ценностях бытия, жизни, культуры	Знать: - основные виды механизмов, классификацию, их функциональные возможности и область применения; - основные критерии работоспособности механизмов и машин; - основы расчетов кинематических и динамических характеристик механизмов и машин; - общие теоретические основы анализа и синтеза механизмов и машин; - типовые конструкции приводов, их особенности и области применения.	Уметь: - применять законы структурообразования, методы структурного, кинематического и динамического расчета машин и механизмов для определения их свойств и работоспособности; - рассчитать и сконструировать в соответствии с техническим заданием конструкции механизмов и машин	Владеть: навыками по структурному, кинематическому, силовому и динамическому анализу и синтезу основных видов механизмов; - навыками проектирования механизмов и машин.	Вопросы для письменного опроса. Тест № 1-2 Пакет кейсов (1-10)	Вопросы для письменного опроса. Тест № 7 Вопросы для устного собеседования: билеты (20 билетов)
ПК-7 Готовность разрабатывать рабочую техническую документацию и обеспечивать оформление законченных проектно-конструкторских работ	Знать: принципы построения структурной, кинематической и динамической схемы механизмов	Уметь: - выполнять графические построения механизмов; - пользоваться имеющейся нормативно-технической и справочной документацией.	Владеть: навыками разработки схем механизмов с заданными свойствами.		
ПК-8 Наличие навыков в обращении с нормативно-технической до-	Знать: основные положения требований ЕСКД по выполнению и оформле-	Уметь: - читать и выполнять самолето-строительные чертежи средствами	Владеть: - методами и техникой выполне-		

кументацией и владение методами контроля соответствия разрабатываемой технической документации стандартам, техническим условиям и нормативным правовым актам в области самолёто – и вертолётостроения	нию конструкторской документации авиационной отрасли.	компьютерной графики (AutoCAD); - разрабатывать техническую документацию и обеспечивать оформление законченных проектно-конструкторских работ; - пользоваться стандартным программным обеспечением при оформлении документации	зеляжа и крыла самолета, чертежей конструкций самолета, чертежей общего вида и компоновочных чертежей, разработкой конструктивно-силовых схем ЛА; - стандартными пакетами прикладных программ и САПР.		
---	---	--	--	--	--

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач.ед. 108 часа, распределение часов по видам работ семестрам представлено в таблице 3

Таблица 3 - Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час	
	Всего час	В том числе по семестрам
		4
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения	
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	108	108
1. Контактная работа:	55	55
Аудиторная работа, в том числе:	51	51
занятия лекционного типа (Л)	17	17
лабораторные занятия	17	17
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. занятия и др.)	17	17
Внеаудиторная, в том числе	4	4
текущий контроль, консультации по дисциплине	2	2
контактная работа на промежуточной аттестации (КРА)	2	2
2. Самостоятельная работа (СРС)	53	53
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.)	53	53
Подготовка к зачету (контроль)	-	-

5.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Содержание дисциплины

Таблица 4 - Содержание дисциплины, структурированное по темам

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения ком- петенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) (при наличии)	Наименова- ние разработанно- го Электронного курса (трудоемкость в часах) (при наличии)
		Контактная работа			Самостоятель- ная работа сту- дентов				
		Лекции, час	торные работы, Практиче- ские заня- тия час						
1 семестр									
ОК-1 ПК-7 ПК-8	Раздел 1 Основные понятия теории механизмов и машин					подготовка к лекциям 7.1.1-7.1.2	Тест		
	Лекция № 1 Тема 1.1 Теория механизмов и машин – теоретическая основа создания машин и механизмов. Примеры механизмов современной техники. Основные понятия теории механизмов и машин. Значение курса теории механизмов и машин для инженерного образования.	1			6	подготовка к лекциям 7.1.1-7.1.2	Тест		
	Лекция № 2 Тема 1.2. Структура механизмов. Машина. Механизм. Основные виды механизмов. Звено механизма. Кинематическая пара. Классификация кинематических пар. Кинематические цепи. Требования к кинематической цепи механизма. Определение числа степеней свободы плоских и пространственных кинематических цепей.	1			7				
	Самостоятельная работа по освоению 1 раздела:				13				
ОК-1 ПК-7 ПК-8	Раздел 2 Анализ и синтез зубчатых механизмов					подготовка к лекциям 7.1.1-7.1.2	Тест		
	Лекция № 3	1			1	подготовка к лекциям 7.1.1-7.1.2	Тест		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения ком- петенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) (при наличии)	Наименова- ние разработанно- го Электронного курса (трудоемкость в часах) (при наличии)
		Контактная работа			Самостоятель- ная работа сту- дентов				
		Лекции, час	торные работы, Практиче- ские заня- тия час						
	Тема 2.1 Зубчатые механизмы и область их применения. Классификация зубчатых передач. Основной закон зацепления.. Лекция № 4 Тема 2.2. Цилиндрическая зубчатая передача. Эвольвентное зацепление. Интерференция профилей. Коэффициент перекрытия. Кинематика изготовления сопряженных поверхностей зубьев цилиндрических эвольвентных зубчатых колес. Геометрические параметры колеса. Условие неподрезания зубьев. Нулевые, положительные и отрицательные зубчатые передачи. Выбор коэффициентов смещения. Определение геометрических параметров передачи. Косозубые цилиндрические передачи. Лабораторная работа № 1 Профилирование эвольвентных зубьев методом обкатки и расчет зубчатых передач Лекция № 5 Тема 2.3. Определение передаточного отношения в многоступенчатых зубчатых механизмах с неподвижными осями. Сателлитные зубчатые механизмы и их разновидности. Кинематическое исследование сателлитных механизмов. Лабораторная работа № 2 Кинематический анализ сателлитных механизмов Лекция № 6 Тема 2.4. Основы кинематического син-	1			2	Подготовка к лабораторным занятиям 7.2.1-7.2.2			
			5		2				
		1			2				
			6		2				
		1			2				

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения ком- петенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) (при наличии)	Наименова- ние разработанно- го Электронного курса (трудоемкость в часах) (при наличии)
		Контактная работа			Самостоятель- ная работа сту- дентов				
		Лекции, час	торные работы, час	Практиче- ские заня- тия час					
	теза планетарных механизмов. Кониче- ская зубчатая передача: кинематика и основы проектирования. Виды гипербо- лоидных зубчатых передач. Червячная передача.			4 6					
	Самостоятельная работа по освоению 2 раздела:				13				
ОК-1 ПК-7 ПК-8	Раздел 3 Анализ и синтез рычажных и кулачковых механизмов					подготовка к лекциям 7.1.1-7.1.2	Тест		
	Лекция № 7 Тема 3.1. Структурный анализ и структурный син- тез плоских рычажных механизмов. Структурная классификация плоских ры- чажных механизмов. Составление кинематических схем и структурный анализ плоских механизмов Лабораторная работа № 3 Составление кинематических схем и структурный анализ плоских механизмов Лекция № 8 Тема 3.2. Кинематическое исследование плоских рычажных механизмов: метод планов скоростей и ускорений, метод графиков, аналитический метод	1 1	 6		1 2 2	подготовка к лекциям 7.1.1-7.1.2 Подготовка к практическим занятиям 7.2.1-7.2.2.	Тест		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения ком- петенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) (при наличии)	Наименова- ние разработанно- го Электронного курса (трудоемкость в часах) (при наличии)
		Контактная работа			Самостоятель- ная работа сту- дентов				
		Лекции, час	торные работы, Практиче- ские заня- тия час						
	Практическое занятие №1 Тема 1.1. Кинематическое исследование плоского рычажного механизма методом планов Лекция № 9 Тема 3.3.. Этапы синтеза механизмов. Входные и выходные параметры синтеза. Основные и дополнительные условия синтеза. Методы оптимизации в синтезе механизмов. Синтез рычажных механизмов по заданным положениям с учетом допустимых углов давления, по коэффициенту увеличения средней скорости выходного звена. Условие проворачиваемости механизмов. Синтез по методу приближения функций. Синтез передаточных и направляющих механизмов. Лекция № 10 Тема 3.4. Виды кулачковых механизмов. Угол давления на ведомое звено и его связь с габаритами кулачка. Определение основных размеров кулачкового механизма из условия ограничения угла давления. Характеристика законов движения выходного звена кулачкового механизма. Определение профиля кулачка по заданному закону движения толкателя графическим и аналитическим методами. Практическое занятие №2 Тема 3.4. Определение основных размеров кулачкового механизма из условия ограниче-	1		5					
					2				
					2				
		1			2				
				4	2				

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения ком- петенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) (при наличии)	Наименова- ние разработанно- го Электронного курса (трудоемкость в часах) (при наличии)
		Контактная работа			Самостоятель- ная работа сту- дентов				
		Лекции, час	торные работы, Практиче- ские заня- тия час						
	ния угла давления.								
	Самостоятельная работа по освоению 3 раздела:				13				
ОК-1 ПК-7 ПК-8	Раздел 4 Силовой анализ механизмов. Уравновешивание, колебания и виброзащита машин.								
	Лекция № 11 . Тема 4.1. Задачи силового анализа. Силы, действующие на звенья механизма. Силы инерции звеньев механизма. Лекция № 12 . Тема 4.2. Условие кинетостатической определенности кинематических цепей. Определение реакций связей и уравновешивающего момента в механизмах. Теорема Жуковского. Лекция № 13 . Тема 4.3. Трение в кинематических парах. Силовой анализ механизмов с учетом трения в кинематических парах. Лекция № 14 . Тема 4.4. Исследование движения машинного агрегата. Звено приведения. Приведенные силы (моменты сил). Приведенные моменты инерции (массы). Лекция № 15 . Тема 4.5. Кинетическая энергия механизма. Уравнение движения механизма в форме кинетической энергии и в диффе-	1			2				
		1			2				
		1			1				
		0,5			1				
		1			1				

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения ком- петенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) (при наличии)	Наименова- ние разработанно- го Электронного курса (трудоемкость в часах) (при наличии)
		Контактная работа			Самостоятель- ная работа сту- дентов				
		Лекции, час	торные работы, Практиче- ские заня- тия час						
	ренциальной форме. Основные режимы движения механизма. Решение уравнения движения механизма при различных случаях силового нагружения. Линейные и нелинейные уравнения движения. Неравномерность движения механизма (главного звена). Определение момента инерции маховика. Практическое занятие №3 Тема 4.5. Расчет маховика машинного агрегата Лекция № 16 . Тема 4.6. Статическое и полное уравновешивание звеньев. Балансировка жестких роторов. Условие уравновешивания механизмов. Лекция № 17 . Тема 4.7. Динамическая характеристика кинематической модели. Приведенные параметры: массы, жесткости упругих звеньев. Колебания механизмов. Исследование динамической колебательной системы с одной степенью свободы. Колебания в рычажных и кулачковых механизмах. Анализ действия вибраций. Методы виброзащиты. Динамическое гашение колебаний. Практическое занятие №4 Тема 4.7. Расчет параметров колебаний рычажного механизма Лекция № 18 . Тема 4.8. Приводы механизмов. Гидравлические, пневматические и электри-	1		4	2				
		1			1				
		1			2				
		0,5		4	2				

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения ком- петенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) (при наличии)	Наименова- ние разработанно- го Электронного курса (трудоемкость в часах) (при наличии)
		Контактная работа			Самостоятель- ная работа сту- дентов				
		Лекции, час	торные работы,	Практиче- ские заня- тия час					
	ческие приводы механизмов. Типовые схемы приводов. Уравнение движения. Характеристики электродвигателей.								
	Самостоятельная работа по освоению 4 раздела:				14				
	ИТОГО ЗА СЕМЕСТР	17	17	17	53				
	ИТОГО ЗА ГОД	17	17	17	53				

6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

- 1) Образцы контрольных вопросов к лабораторным работам по дисциплине
«Теория механизмов и машин»

Лабораторная работа «Профилирование эвольвентных зубьев методом обкатки и расчет зубчатых передач»

1. Что представляет собой цилиндрическая зубчатая передача?
2. Эвольвентное зацепление.
3. Интерференция профилей.
4. Коэффициент перекрытия.
5. Кинематика изготовления сопряженных поверхностей зубьев цилиндрических эвольвентных зубчатых колес.
6. Геометрические параметры колеса.
7. Условие неподрезания зубьев.
8. Нулевые, положительные и отрицательные зубчатые передачи.
9. Выбор коэффициентов смещения.
10. Определение геометрических параметров передачи.

Лабораторная работа «Кинематический анализ сателлитных механизмов»

1. Что представляют собой косозубые цилиндрические передачи?
2. Как определить передаточное отношение в многоступенчатых зубчатых механизмах с неподвижными осями?
3. Сателлитные зубчатые механизмы и их разновидности.
4. Как осуществить кинематическое исследование сателлитных механизмов?
5. Основы кинематического синтеза планетарных механизмов.
6. Коническая зубчатая передача: кинематика и основы проектирования.
7. Назовите виды гиперболоидных зубчатых передач.
8. Червячная передача.

Лабораторная работа «Составление кинематических схем и структурный анализ плоских механизмов»

1. Дайте понятие *механизма, машины, звена механизма и кинематической пары*.
2. Основные виды механизмов.
3. Классификация кинематических пар.
4. Что представляет собой кинематическая цепь?
5. Требования к кинематической цепи механизма.
6. Как определить число степеней свободы плоских и пространственных кинематических цепей?

- 2) Образцы индивидуальных заданий по дисциплине «Теория механизмов и машин»

Комплект оценочных средств является неотъемлемой частью ФОС и хранится на кафедре «Теоретическая и прикладная механика».

Комплект оценочных средств является неотъемлемой частью ФОС и хранится на кафедре «Теория механизмов и машин».

- 1) Вопросы для подготовки к контрольным мероприятиям (текущий контроль)
 1. Понятие машины и механизма.
 2. Элементы, общие для всех механизмов: звенья и кинематические пары.
 3. Кинематическая цепь.
 4. Степень подвижности кинематической цепи.
 5. Плоские и пространственные механизмы.
 6. Коэффициент полезного действия.
 7. Определение потерь в механизмах, соединенных последовательно и параллельно.
 8. Подбор электродвигателя на основе КПД механизмов установки.
 9. Рычажные механизмы и их типы.
 - 10.. Анализ и синтез рычажных механизмов.
 11. Структурный анализ и структурный синтез плоских рычажных механизмов.
 12. Структурная классификация плоских рычажных механизмов.
 13. Кинематическое исследование плоских рычажных механизмов: метод планов скоростей и ускорений, метод графиков, аналитический метод.
 14. Этапы синтеза механизмов.
 15. Входные и выходные параметры синтеза.
 16. Основные и дополнительные условия синтеза.
 17. Методы оптимизации в синтезе механизмов.
 18. Синтез рычажных механизмов по заданным положениям с учетом допустимых углов давления, по коэффициенту увеличения средней скорости выходного звена.
 19. Условие проворачиваемости механизмов.
 20. Синтез по методу приближения функций.
 21. Синтез передаточных и направляющих механизмов.
 21. Силовой анализ механизмов.
 22. Задачи силового анализа.
 23. Силы, действующие на звенья механизма.
 24. Силы инерции звеньев механизма.
 25. Условие кинетостатической определимости кинематических цепей.
 26. Определение реакций связей и уравнивающего момента в механизмах.
 27. Теорема Н.Е. Жуковского.
 28. Трение в кинематических парах.

6.2 Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Таблица 5

Шкала оценивания	Экзамен
85-100	Отлично
70-84	Хорошо
60-69	Удовлетворительно
0-59	Неудовлетворительно

Этап текущей аттестации по дисциплине «Теория механизмов и машин»

Вид оценивания аудиторных занятий	Технология оценивания		Описание шкалы оценивания на этапе текущего контроля			
			1.Отсутствие усвоения	2.Не полное усвоение	3.Хорошее усвоение	4.Отличное усвоение
Работа на лекциях	Участие в групповых обсуждениях	1	Отсутствие участия	Единичное высказывание	Активное участие в обсуждении	Высказывание неординарных суждений с обоснованием точки зрения
	Выполнение тестов	2	Выполнение менее 40%	Выполнение от 40% до 60%	Выполнение от 60% до 85%	Выполнение более 85%
Работа на лабораторных занятиях	Выполнение общих заданий	3	Задание не выполнено	Задание выполнено, но допускает ошибки	Задание выполнено с незначительными недочетами	Задание выполнено без замечаний
Работа на практических занятиях	Выполнение общих заданий	4	Задание не выполнено	Задание выполнено, но допущены ошибки	Задание выполнено с незначительными недочетами	Задание выполнено без замечаний
	Решение индивидуальных практических заданий	5	Неправильное решение	Решение с ошибками	Правильное решение без ошибок с отдельными несущественными замечаниями	Правильное развернутое решение без ошибок и замечаний

Этап промежуточной аттестации по дисциплине «Теория механизмов и машин»

Наименование этапа оценивания	Технология оценивания	Описание шкалы оценивания на этапе промежуточной аттестации				
		Отсутствие усвоения (ниже порога)	Неполное усвоение (пороговый)	Хорошее усвоение (углубленный)	Отличное усвоение (продвинутый)	Этапы контроля
1	2	3	4	5	6	7
Выполнение лабораторных работ	Защита по контрольным вопросам	невыполнение работы	защита неуверенная	хорошая защита	отличная защита	Защита работ
Усвоение материала дисциплины	Знаниевая компонента	отсутствие усвоения	неполное усвоение	хорошее усвоение	отличное усвоение	Экзамен
	Деятельностная (индивидуальные задачи, задания)	отсутствие решения	решение с ошибками	правильное решение без ошибок с отдельными замечаниями	правильное решение без ошибок	

Шкала оценивания для экзамена

Оценка	Критерии	
	Знаниевая компонента	Деятельностная компонента
Неудовлетворительно	не знает основные понятия и определения, критерии работоспособности механизмов и машин; - основы расчетов кинематических и динамических характеристик механизмов и машин; - типовые конструкции приводов, их особенности и области применения;	Не способен проводить кинематический анализ и синтез механизмов и машин; - проводить структурный анализ и синтез механизмов; - проводить силовой анализ механизмов; - выполнять расчеты колебательных процессов механизмов и машин;
Удовлетворительно	частично знает основные понятия и определения, критерии работоспособности механизмов и машин; - основы расчетов кинематических и динамических характеристик механизмов и машин; - типовые конструкции приводов, их особенности и области применения;	способен с ошибками проводить кинематический анализ и синтез механизмов и машин; - проводить структурный анализ и синтез механизмов; - проводить силовой анализ механизмов; - выполнять расчеты колебательных процессов механизмов и машин;
Хорошо	хорошо знает основные понятия и определения, критерии работоспособности механизмов и машин; - основы расчетов кинематических и динамических характеристик механизмов и машин; - типовые конструкции приводов, их особенности и области применения;	способен с незначительными недочетами проводить кинематический анализ и синтез механизмов и машин; - проводить структурный анализ и синтез механизмов; - проводить силовой анализ механизмов; - выполнять расчеты колебательных процессов механизмов и машин;

		сов механизмов и машин;
Отлично	отлично знает основные понятия и определения, критерии работоспособности механизмов и машин; - основы расчетов кинематических и динамических характеристик механизмов и машин; - типовые конструкции приводов, их особенности и области применения;	отлично выполняет расчеты проводить кинематический анализ и синтез механизмов и машин; - проводить структурный анализ и синтез механизмов; - проводить силовой анализ механизмов; - выполнять расчеты колебательных процессов механизмов и машин;

Шкала оценивания для лабораторных работ

Оценка	Критерии	
	Знаниевая компонента	Деятельностная компонента
Неудовлетворительно	- не знает, основные понятия и определения, критерии работоспособности механизмов и машин; - кинематические и динамические характеристики механизмов и машин; - типовые конструкции приводов, их особенности и области применения;	Не способен проводить кинематический анализ и синтез механизмов и машин; - проводить структурный анализ и синтез механизмов; - проводить силовой анализ механизмов; - выполнять расчеты колебательных процессов механизмов и машин;
Удовлетворительно	частично знает основные понятия и определения, критерии работоспособности механизмов и машин; - кинематические и динамические характеристики механизмов и машин; - типовые конструкции приводов, их особенности и области применения	Частично способен проводить кинематический анализ и синтез механизмов и машин; - проводить структурный анализ и синтез механизмов; - проводить силовой анализ механизмов; - выполнять расчеты колебательных процессов механизмов и машин;
Хорошо	хорошо знает основные понятия и определения, критерии работоспособности механизмов и машин; - кинематические и динамические характеристики механизмов и машин; - типовые конструкции приводов, их особенности и области применения	Способен проводить кинематический анализ и синтез механизмов и машин; - проводить структурный анализ и синтез механизмов; - проводить силовой анализ механизмов; - выполнять расчеты колебательных процессов механизмов и машин;
Отлично	отлично знает основные понятия и определения, критерии работоспособности механизмов и машин; - кинематические и динамические характеристики механизмов и машин; - типовые конструкции приводов, их особенности и области применения	Способен в различных вариантах проводить кинематический анализ и синтез механизмов и машин; - проводить структурный анализ и синтез механизмов; - проводить силовой анализ механизмов; - выполнять расчеты колебательных процессов механизмов и машин;

Таблица 6 - Критерии оценивания результата обучения по дисциплине «Теория механизмов и машин» и шкала оценивания

Код и наименование компетенции	Критерии оценивания результатов обучения			
	Оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено» 0-59% от тах рейтинговой оценки контроля	Оценка «удовлетворительно» / «за- чтено» 60-74% от тах рейтинговой оценки контроля	Оценка «хорошо» / «зачтено» 75-89% от тах рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» / «зачтено» 90-100% от тах рейтинговой оценки контроля
ОК-1 Способность представить современную картину мира на основе целостной системы естественно-научных и математических знаний, ориентироваться в ценностях бытия, жизни, культуры	Изложение учебного материала бес- системное, неполное, не основные виды механизмов, классификация, их функциональные возможности и область применения; основные кри- терии работоспособности механиз- мов и машин; основы расчетов кин- ематических и динамических ха- рактеристик механизмов и машин; общие теоретические основы анали- за и синтеза механизмов и машин; типовые конструкции приводов, их особенности и области применения., непонимание их использования в рамках поставленных целей и задач; что препятствует усвоению после- дующего материала	Фрагментарные, поверхностные знания лекционного курса; из- ложение полученных знаний неполное, однако это не препят- ствует усвоению последующего материала; допускаются отдель- ные существенные ошибки при применении законов структуро- образования, методов структур- ного, кинематического и дина- мического расчета машин и ме- ханизмов для определения их свойств и работоспособности; расчетах и конструировании в соответствии с техническим за- данием конструкции механизмов и машин, исправленные с помо- щью преподавателя; затруднения при формулировании результа- тов и решений	Знает материал на достаточно хорошем уровне; представляет основные задачи в рамках по- становки целей и выбора оп- тимальных способов их до- стижения при структурном, кинематическом, силовом и динамическом анализе и син- тезе основных видов меха- низмов; навыками проектиро- вания механизмов и машин.	Имеет глубокие знания всего материала структуры дисципли- ны; освоил новации лекционного курса по сравнению с учебной литературой; изложение полу- ченных знаний полное, систем- ное; допускаются единичные ошибки, самостоятельно исправ- ляемые при собеседовании
ПК-7 Готовность разра- батывать рабочую тех- ническую документацию и обеспечивать оформ- ление законченных про- ектно-конструкторских работ	Изложение учебного материала бес- системное, неполное, не освоены принципы построения структурной, кинематической и динамической схемы механизмов, что препятству- ет усвоению последующего матери- ала	Фрагментарные, поверхностные знания лекционного курса; из- ложение полученных знаний неполное, однако это не препят- ствует усвоению последующего материала; допускаются отдель- ные существенные ошибки при выполнении графических по- строений механизмов; пользова-	Знает материал на достаточно хорошем уровне; представляет основные задачи в рамках по- становки целей и выбора оп- тимальных способов их до- стижения. Умеет использовать имеющуюся нормативно- техническую и справочную документацию.	Имеет глубокие знания всего материала структуры дисципли- ны; освоил новации лекционного курса по сравнению с учебной литературой; изложение полу- ченных знаний полное, систем- ное; допускаются единичные ошибки, самостоятельно исправ- ляемые при собеседовании

		нии имеющейся нормативно-технической и справочной документацией, исправленные с помощью преподавателя; затруднения при формулировании результатов и решений		
ПК-8 Наличие навыков в обращении с нормативно-технической документацией и владение методами контроля соответствия разрабатываемой технической документации стандартам, техническим условиям и нормативным правовым актам в области самолёто – и вертолётостроения	Изложение учебного материала бессистемное, неполное, не освоены основные положения требований ЕСКД по выполнению и оформлению конструкторской документации авиационной отрасли., что препятствует усвоению последующего материала	Фрагментарные, поверхностные знания лекционного курса; изложение полученных знаний неполное, однако это не препятствует усвоению последующего материала; допускаются отдельные существенные ошибки при чтении и выполнении самолето-строительных чертежей средствами компьютерной графики (AutoCAD); разработке технической документации и обеспечении оформления законченных проектно-конструкторских работ; пользовании стандартным программным обеспечением при оформлении документации; затруднения при формулировании результатов и решений	Знает материал на достаточно хорошем уровне; представляет основные задачи в рамках постановки целей и выбора оптимальных способов их достижения. Умеет читать и выполнять самолетостроительные чертежи средствами компьютерной графики (AutoCAD); разрабатывать техническую документацию и обеспечивать оформление законченных проектно-конструкторских работ; пользоваться стандартным программным обеспечением при оформлении документации	Имеет глубокие знания всего материала структуры дисциплины; освоил новации лекционного курса по сравнению с учебной литературой; изложение полученных знаний полное, системное; допускаются единичные ошибки, самостоятельно исправляемые при собеседовании

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично) Категория «Повышенный уровень»	оценку « отлично » заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо) Категория «Повышенный уровень»	оценку « хорошо » заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно) Категория «Пороговый уровень»	оценку « удовлетворительно » заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно) Категория «Уровень не сформирован»	оценку « неудовлетворительно » заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда

7.1.1. Техническая механика [Электронные текстовые данные] : Учеб.пособие. Ч.1 / И.В. Воробьева, В.Ю. Шестоперов, Н.Н. Кувшинова; НГТУ им.Р.Е.Алексеева. - Н.Новгород : [Изд-во НГТУ], 2020. - 160 с. -

7.1.2. Теория механизмов и машин. Анализ и синтез механизмов : Учеб.пособие / В.Ю. Шестоперов [и др.]; НГТУ им.Р.Е.Алексеева. - Н.Новгород : [Изд-во НГТУ], 2019. - 177 с.

7.2.Справочно-библиографическая литература

7.2.1. Шканов И.Н.Техническая механика [Электронные текстовые данные] : Учеб.пособие / И.Н. Шканов; НГТУ им.Р.Е.Алексеева. - Н.Новгород : [Б.и.], 2015. - 1 CD-ROM.

7.3. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

7.3.1 Теория механизмов и машин. Рычажные механизмы : Метод.указания к лаб.работе №1 для студ.направлений 15.03.01 "Машиностроение" и 15.05.01 "Проектирование технол.машин и комплексов" дневной формы обучения / НГТУ им.Р.Е.Алексеева, Каф."Теор.и прикл.механика"; Сост.И.Н.Шканов; Науч.ред.В.И.Наумов. - Н.Новгород : [Изд-во НГТУ], 2018. - 25 с.

7.3.2. Теория механизмов и машин. Зубчатые механизмы : Метод.указания к лаб.работе №2 для студ.направлений 15.03.01 "Машиностроение" и 15.05.01 "Проектирование технол.машин и комплексов" дневной формы обучения / НГТУ им.Р.Е.Алексеева, Каф."Теор.и прикл.механика"; Сост.И.Н.Шканов; Науч.ред.В.И.Наумов. - Н.Новгород : [Изд-во НГТУ], 2018. - 14 с.

8. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

8.2

1. Научная электронная библиотека E-LIBRARY.ru. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
2. Открытое образование [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://openedu.ru/>. - Загл с экрана.
3. Базы данных Всероссийского института научной и технической информации (ВИНИТИ РАН) по естественным, точным и техническим наукам [Электронный ресурс].

8.2. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 7 - Перечень электронных библиотечных систем

№	Наименование ЭБС	Ссылка, по которой осуществляется доступ к ЭБС
1	2	3
1	Консультант студента	http://www.studentlibrary.ru/
2	Лань	https://e.lanbook.com/
3	Юрайт	https://urait.ru/

Таблица 8 - Перечень программного обеспечения

№	Наименование профессиональной базы данных, информационно-справочной системы	Доступ к ресурсу (удаленный доступ с указанием ссылки/доступ из локальной сети университета)
1	2	3
1	База данных стандартов и регламентов РОС-СТАНДАРТ	https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts

9. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

Таблица 9 - Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

№	Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ	Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования
1	2	3
1	ЭБС «Консультант студента»	озвучка книг и увеличение шрифта
2	ЭБС «Лань»	специальное мобильное приложение - синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации
3	ЭБС «Юрайт»	версия для слабовидящих

Адаптированные образовательные программы (АОП) в образовательной организации не реализуются в связи с отсутствием в контингенте обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ), желающих обучаться по АОП.

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебные аудитории для проведения занятий по дисциплине, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определен в данном разделе.

Таблица 10 - Оснащенность аудиторий и помещений для проведения учебных занятий и самостоятельной работы студентов по дисциплине

№	Наименование аудиторий и помещений для проведения учебных занятий и самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	1	2	3
1	ауд. 4207 Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной	1. Доска меловая - 1 шт. 2. Персональные компьютеры Pentium D 935/1.5 gb/INTEL Graphics 945G/HDD 80 GB 3. Рабочее место студента - 12.	• Microsoft Windows7 (подписка DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14) • Gimp 2.8 (свободное ПО, лицензия GNU GPLv3); • Microsoft Office Professional Plus 2007 (ли-

	техники с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации»		цензия № 42470655); • Open Office 4.1.1 (свободное ПО, лицензия Apache License 2.0) • Adobe Acrobat Reader (FreeWare); • 7-zip для Windows (свободнораспространяемое ПО, лицензия GNU LGPL); Dr.Web (Сертификат №EL69-RV63-YMBJ-N2G7 от 14.05.19).
2	ауд 4204, 4204а Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены проектором, экраном, компьютером.	1. Доска меловая - 1 шт. 2. Мультимедийный проектор Benq MX 505 - 1 шт. 3. Ноутбук Toshiba Satellite L40-17T (переносное оборудование из ауд. 4209) - 1 шт. 4. Комплект настенных плакатов 5. Рабочее место студента - 18	• Microsoft Windows 7 (подписка DreamSpark Premium, договор № Tr113003 от 25.09.14); • Microsoft Office (лицензия № 43178972); • Adobe Design Premium CS 5.5.5 (лицензия № 65112135); • Adobe Acrobat Reader (FreeWare); • 7-zip для Windows (свободнораспространяемое ПО, лицензия GNU LGPL); • Dr.Web (Сертификат №EL69-RV63-YMBJ-N2G7 от 14.05.19)

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде университета (далее - ЭИОС). В случае проведения части контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с расписанием учебных занятий), трудоемкость контактной работа в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий (выбирается из приложения к РПД):

-балльно-рейтинговая технология оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции по дисциплине преподаватель может применять балльно-рейтинговую систему контроля и оценку успеваемости студентов.

По итогам текущей успеваемости студенту может быть выставлена оценка по промежуточной аттестации в соответствии за набранными за семестр баллами. Студентам, набравшим в ходе текущего контроля успеваемости по дисциплине от 61 до 100 баллов и выполнившим все обязательные виды запланированных учебных занятий, по решению преподавателя без прохождения промежуточной аттестации выставляется оценка в соответствии со шкалой оценки результатов освоения дисциплины.

11.2 Методические указания для занятий лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины (Таблица 4). Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям / лабораторным работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а

также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

В ходе лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала.

11.3 Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах

Подготовку к каждой лабораторной работе студент должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Каждая выполненная работа с оформленным отчетом и подлежит защите у преподавателя.

При оценивании лабораторных работ учитывается следующее:

- качество выполнения экспериментально-практической части работы и степень соответствия результатов работы заданным требованиям;
- качество оформления отчета по работе;
- качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

11.4. Методические указания по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа

Практические (семинарские) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы. Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях.

Практические (семинарские) занятия обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- получение умений и навыков составления докладов и сообщений, обсуждения вопросов по учебному материалу дисциплины;
- подведение итогов занятий по рейтинговой системе, согласно технологической карте дисциплины.

11.5. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 6.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут работать на компьютере в специализированных аудиториях для самостоятельной работы (указано в таблице 11). В аудиториях имеется доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

Для обучающихся по заочной форме обучения самостоятельная работа является основным видом учебной деятельности.

12. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости

12.1.1. Типовые задания к практическим занятиям

Типовыми заданиями к практическим занятиям являются задачи из издания: Техническая механика [Электронные текстовые данные] : Учеб.пособие. Ч.1 / И.В. Воробьева, В.Ю. Шестоперов, Н.Н. Кувшинова; НГТУ им. Р.Е.Алексеева. - Н.Новгород : [Изд-во НГТУ], 2020. - 160 с.

12.1.2. Типовые тестовые задания

Вариант 1.

НГТУ им. Р.Е. Алексеева

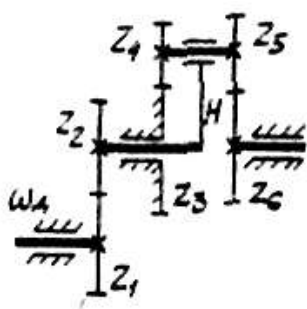
Курс «Теория механизмов и машин»

Кафедра «Теоретическая и
и прикладная механика»

Раздел «Анализ и синтез зубчатых механиз-

Ф.И.О. студента _____

Группа _____



Для заданного зубчатого механизма определить передаточное отношение аналитическим методом.

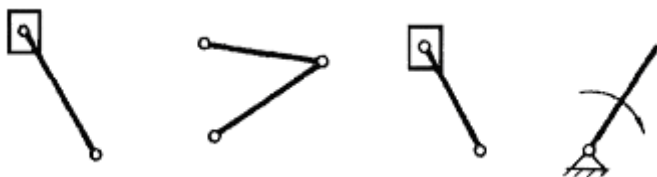
Вариант 2.

НГТУ им. Р.Е. Алексеева
Кафедра «Теоретическая и
и прикладная механика»

Курс «Теория механизмов и машин»
Раздел «Анализ и синтез рычажных механизмов»

Ф.И.О. студента _____

Группа _____



По заданным структурным группам составить механизм и написать формулу его строения.

3) Тесты для текущего контроля и промежуточной аттестации знаний обучающихся

Вариант 1

*НГТУ им. Р.Е. Алексеева
Кафедра «Теоретическая и
и прикладная механика»*

*Курс «Теория механизмов и машин»
Раздел «Анализ и синтез зубчатых механиз-*

Ф.И.О. студента _____

Группа _____

Заполните пробелы в предложении

- 1) Зацепление, при котором угловые скорости колес ω_1 и ω_2 имеют одинаковые знаки - это ... зацепление.
- 2) Сателлиты, водило, центральное колесо, опорное колесо - это элементы ... зубчатого механизма.
- 3) Зубчатые механизмы, понижающие угловую скорость вращения выходного вала по сравнению с входным, называются
- 4) Многосвязные зубчатые механизмы с подвижными осями колес и степенью подвижности $W > 1$ называются ... механизмами.

12.1.10. Портфолио

- 1 Название портфолио «Комплект расчетно-графических работ по разделам дисциплины»
- 2 Структура портфолио
 - 1.1 Анализ и синтез зубчатых механизмов
 - 1.2 Анализ и синтез рычажных механизмов
 - 1.3 Анализ и синтез кулачковых механизмов

12.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе промежуточной аттестации по дисциплине

Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине: экзамен по результатам накопительного рейтинга или в форме компьютерного тестирования или устно-письменной форме по экзаменационным билетам.

Устно-письменная форма по экзаменационным билетам предполагается для сдачи академической задолженности.

Перечень вопросов и заданий для подготовки к экзамену

- 1.Силовой анализ механизмов с учетом трения в кинематических парах.
2. Исследование движения машинного агрегата.
3. Звено приведения.
4. Приведенные силы (моменты сил).
5. Приведенные моменты инерции (массы).
6. Кинетическая энергия механизма.
7. Уравнение движения механизма в форме кинетической энергии и в дифференциальной форме.
8. Основные режимы движения механизма.
9. Решение уравнения движения механизма при различных случаях силового нагружения.

10. Линейные и нелинейные уравнения движения.
11. Неравномерность движения механизма (главного звена).
12. Определение момента инерции маховика.
13. Зубчатые механизмы.
14. Основы теории зубчатого зацепления.
15. Зацепление.
16. Типы зацеплений.
17. Эвольвентное зацепление.
18. Нарезание зубчатых колес.
19. Передачи Новикова.
20. Термины и обозначения элементов геометрии зубчатых передач.
21. Начальная окружность.
22. Основная окружность.
23. Делительная окружность.
24. Линия зацепления.
25. Шаг зубчатого колеса.
26. Модуль.
27. Угол профиля.
28. Влияние модуля на параметры зубчатых колес.
29. Влияние числа зубьев на форму и прочность зуба.
30. Нарезание зубьев со смещением инструмента.
31. Скольжение и трение в зацеплении.
32. Точность изготовления зубчатых колес и ее влияние на качество и стоимость зацепления.
33. Зубчатые передачи.
34. Зубчатые цилиндрические эвольвентные передачи.
35. Силы, действующие в зацеплении.
36. Разрушение зубьев.
37. Расчет зубьев по напряжениям изгиба.
38. Расчет зубьев по контактным напряжениям.
39. Выбор модуля и числа зубьев.
40. Допускаемые напряжения.
41. Материалы, применяемые для зубчатых колес.
42. Конические зубчатые передачи и их расчет.
43. Планетарные передачи. Их кинематика.
44. Силы, действующие в зацеплении.
45. Выбор числа зубьев.
46. Расчет зубьев на прочность.
47. Преимущества и недостатки планетарных передач.
48. Волновые передачи. Принцип работы.
49. Конструкции волновых передач.
50. Материалы волновых передач.
51. Преимущества и недостатки волновых передач.
52. Червячные передачи.
53. Геометрия червячных зацеплений.
54. Конструкции червячных колес и червяков.
55. Передаточное число и КПД червячной передачи.
56. Самотормозящая пара.
57. Силы, действующие в зацеплении.
57. Глобоидные передачи.
58. Кулачковые механизмы.
59. Анализ и синтез кулачковых механизмов.

60. Виды кулачковых механизмов.
61. Угол давления на ведомое звено и его связь с габаритами кулачка.
62. Определение основных размеров кулачкового механизма из условия ограничения угла давления.
63. Характеристика законов движения выходного звена кулачкового механизма
64. Определение профиля кулачка по заданному закону движения толкателя графическим и аналитическим методами.

Примерный тест для итогового тестирования:

Вариант 1

*НГТУ им. Р.Е. Алексеева
Кафедра «Теоретическая и
и прикладная механика»*

*Курс «Теория механизмов и машин»
Раздел «Анализ и синтез зубчатых механизмов»*

Ф.И.О. студента _____

Группа _____

Заполните пробелы в предложении

Укажите вариант правильного ответа или заполните пробелы в предложении

- 1) Назначаемый коэффициент смещения x при числе зубьев нарезаемого колеса $z < z_{\min}$
 - равен 0;
 - отрицателен;
 - положителен;
 - равен 1.
- 2) Окружность зубчатого колеса, шаг, модуль и угол профиля которой равен шагу, модулю и углу профиля исходного производящего контура, называется
- 3) Зубчатые колеса, находящиеся в зацеплении, должны иметь такие одинаковые параметры, как
 - коэффициент смещения;
 - диаметры делительных окружностей;
 - модуль;
 - угол профиля;
 - толщина зуба по делительной окружности.
- 4) Увеличение коэффициента смещения при нарезании зубчатого колеса до некоторого значения $x_{\max}$ может привести к ... головки зуба.
 - заострению;
 - увеличению;
 - срезанию.
- 5) Стандартный параметр, одинаковый для зубчатого колеса и зуборезного инструмента, с помощью которого это колесо изготовлено – это...

Регламент проведения промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования

Кол-во заданий в банке вопросов	Кол-во заданий, предъявляемых студенту	Время на тестирование, мин.
Не менее 50	Не менее 12	45 минут

Полный фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования размещен в банке вопросов данного курса дисциплины в СДО Moodle / eLearning Server 4G ЭИОС НГТУ.

В ходе подготовки к промежуточной аттестации обучающимся предоставляется возможность пройти тест самопроверки. Тест для самопроверки по дисциплине размещен в СДО Moodle / eLearning Server 4G ЭИОС НГТУ в свободном для студентов доступе.

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института ИТС

_____ А.В. Тумасов
« ____ » _____ 20__ г.

**Лист актуализации рабочей программы дисциплины
Б.1.Б.22 «Теория механизмов и машин»**

для подготовки специалистов

Направление подготовки: 24.05.07 Самолето- и вертолетостроение

Направленность: Самолетостроение

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2020

Курс 2

Семестры 4

а) В рабочую программу не вносятся изменения. Программа актуализирована для 2021 г. начала подготовки.

б) В рабочую программу вносятся следующие изменения (указать на какой год начала подготовки):

1)

2)

3)

Разработчик: Панов А.Ю., д.т.н., профессор

« ____ » _____ 202__ г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры _____
_____ протокол № _____ от « ____ » _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой _____

Лист актуализации принят на хранение:

Заведующий выпускающей кафедрой (наименование) _____ « ____ » _____ 20__ г.

Методический отдел УМУ: _____ « ____ » _____ 20__ г.