

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Новомосковский институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего
образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

И.о. директора НИ (Ф) ХТУ им. Д.И. Менделеева



УТВЕРЖДАЮ

Земляков Ю.Д.

2017 г.

Рабочая программа дисциплины

Теория механизмов и машин

Уровень высшего образования Бакалавриат

Направление подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

Направленность (профиль) подготовки «Машины и аппараты химических производств»

Квалификация выпускника Бакалавр

(бакалавр, магистр, дипломированный специалист)

Форма обучения заочная

(очная, очно-заочная и др.)

Год начала подготовки 2017

г. Новомосковск – 2017г.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» (уровень бакалавриата), утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 20 октября 2015 г. № 1170.

Разработчик (ки):

НИ РХТУ
(место работы)

к.т.н., доцент



/ Зимин А.И./

(подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
Оборудование химических производств

Протокол № 10 от 20.06 2017 г

Зав.кафедрой,

д.т.н., профессор



/Сафонов Б.П./

(подпись)

Эксперт:

АО НАК «АЗОТ»
(место работы)

начальник ПКО
(занимаемая должность)



/Орабио А.А./

Рабочая программа согласована с деканом факультета Заочного и очно-заочного обучения

Декан факультета, к.т.н., доцент

(подпись)

/Стекольников А.Ю./

«21» 06 2017г

Рабочая программа согласована с учебно-методическим управлением НИ РХТУ

Руководитель, д.х.н., профессор

(подпись)

/Кизим Н.Ф./

«21» 06 2017г

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалиста, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 N 301;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3+) по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 20 октября 2015 г. N 1170. (Зарегистрировано в Минюсте России 12.11.2015 г. N 39697) (далее – стандарт);

Нормативно-методические документы Минобрнауки России;

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее Институт).

Область применения программы

Программа дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 20 октября 2015 г. N 1170. (Зарегистрировано в Минюсте России 12.11.2015 г. N 39697) (далее – стандарт);

2. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения преподаваемой дисциплины является формирование следующих компетенций:

Способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);

Способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки (ПК-1);

Способность участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности (ПК-4);

Способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования. (ПК-5);

Задачи преподавания дисциплины:

- получение теоретических знаний в области структуры, кинематики и динамики механизмов и машин;

- освоение методов расчета кинематических и динамических параметров механизмов, их проектирования;

- использование пакетов прикладных программ при расчётах механизмов и их узлов.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина Теория механизмов и машин относится к базовой части блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 4 семестре, на 2 курсе.

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин: математика, физика, теоретическая механика, а также дисциплин профессионального цикла начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика и является основой для последующих дисциплин: детали машин, подъемно-транспортные устройства.

4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ ДОСТИЖЕНИЕ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих профессиональных компетенций:
Способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);

Способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки (ПК-1);

Способность участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности (ПК-4);

Способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования. (ПК-5);

В результате изучения дисциплины студент должен:

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ООП)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОК-7	Способностью к самоорганизации и самообразованию	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • виды механизмов, их классификацию и области применения, методы расчета кинематических и динамических параметров движения механизмов • законы Ньютона, основополагающие понятия и методы статики, кинематики <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • моделировать кинематику и динамику работы простейших механизмов • проектировать типовые механизмы • выполнять простейшие кинематические расчеты движущихся элементов химического оборудования • определять основные статические и динамические характеристики объектов <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • методами механики применительно к расчетам простейших механизмов технологических машин и оборудования
ПК-1	Способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • виды механизмов, их классификацию и области применения, методы расчета кинематических и динамических параметров движения механизмов • законы Ньютона, основополагающие понятия и методы статики, кинематики <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • моделировать кинематику и динамику работы простейших механизмов • проектировать типовые механизмы • выполнять простейшие кинематические расчеты движущихся элементов химического оборудования • определять основные статические и динамические характеристики объектов <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • методами механики применительно к расчетам простейших механизмов технологических машин и оборудования
ПК-4	Способность участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • виды механизмов, их классификацию и области применения, методы расчета кинематических и динамических параметров движения механизмов • законы Ньютона, основополагающие понятия и методы статики, кинематики

			занятия час.	роль			*	мой комп етенц ии
1	Тема 1 Структурный анализ механизмов	2	2		30	34	Уо, Пвкр, Пвкп	ОК-7, ПК-1, ПК-4, ПК-5
2	Тема 2. Методы определения кинематических параметров механизмов	4	6		50	60	Уо, Пвкр, Пвкп	ОК-7, ПК-1, ПК-4, ПК-5
3	Тема 3. Методы определения динамических параметров механизмов и снижения их динамичности	6	8		68	82	Уо, Пвкр, Пвкп	ОК-7, ПК-1, ПК-4, ПК-5
	Всего часов	12	16	4	148	180		

* СРС – самостоятельная работа студента

** устный опрос (уо).

*** Пвкр – проверка выполнения контрольной работы.

**** Пвкп – проверка выполнения курсового проекта.

5.3. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование раздела	№ темы	Содержание раздела
1	Структурный анализ механизмов	1	Введение. История курса. Основные понятия и определения. Степень подвижности кинематической цепи.
		2	Структура механизмов. Оптимизация структуры. Виды механизмов.
2	Методы определения кинематических параметров механизмов	3	Кинематика механизмов с низшими кинематическими парами. Графическое дифференцирование и интегрирование. Кинематические диаграммы
		4	Аналитические методы кинематического исследования. Аналогии скоростей и ускорений.
3	Методы определения динамических параметров механизмов и снижения их динамичности	5	Кинестатика механизмов. Действующие силы. Инерционные нагрузки. Силовой расчет групп Ассура, начального механизма. Рычаг ЖУКОВСКОГО.
		6	Трение в кинематических парах. Коэффициент полезного действия механизма, системы механизмов.
		7	Кинематика механизмов с высшими кинематическими парами. Зубчатые, кулачковые механизмы. Механизмы с несколькими степенями свободы. Силовой расчет механизмов.
		8	Синтез механизмов. Основные задачи и методы синтеза. Методы оптимального синтеза механизмов. Синтез механизмов с низшими кинематическими
		9	Синтез зубчатых механизмов. Основная теорема зацепления. Цилиндрическая эвольвентная зубчатая передача. Методы изготовления зубчатых колес. Смещение исходного контура. Синтез пространственных зубчатых механизмов. Коническая передача. Передачи с перекрещивающимися осями (винтовая и червячные передачи).
		10	Планетарные и дифференциальные механизмы. Кинематический анализ планетарных механизмов. Подбор чисел зубьев и условия синтеза планетарного механизма.

		11	Синтез кулачковых механизмов. Теоретический и рабочий профиль кулачка. Законы движения толкателя. Проектирование кулачка по кинематическим и динамическим параметрам. Силовой расчет.
		12	Динамика механизмов. Введение в динамику машин. Кинетическая энергия и работа сил. Движение машин под действием заданных сил.
		13	Приведение сил и масс. Динамические модели машины. Уравнение движения механизмов с одной и несколькими степенями свободы. Анализ уравнений движения.
		14	Движение механизмов машинного агрегата. Режимы движения. Неравномерность движения машины при установившемся режиме. Назначение и проектирование маховика.
		15	Элементы теории регулирования движения машин. Установившееся движение машины с учетом упругости звеньев.
		16	Уравновешивание механизмов. Колебания в механизмах. Виброзащита машин.
		17	Основы теории машин-автоматов. Циклограммы машин-автоматов. Геометрия и кинематика. Блок-схемы автоматического управления движением.

5.4. Тематический план практических занятий

№ п/п	№ раздела	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость час.	Формы текущего контроля	Код формируемой компетенции
	1	Структура механизмов и кинематический анализ механизмов методом диаграмм	2	Написание тестов, контрольных работ и проверка выполнения домашних заданий	ОК-7, ПК-1, ПК-4, ПК-5
	2	Кинематический анализ механизмов методом планов	6		
		Кинематический синтез зубчатых механизмов			
	Кинематика кулачковых механизмов				
	3	Силовой анализ механизмов. Кинетостатика начального звена	8		
		Применение рычага Жуковского для определения уравновешивающей силы			
		Трение в механизмах			
		КПД механизмов			
		Приведение сил и масс к звену приведения. Уравнение движения механизмов с одной и несколькими степенями свободы. Анализ уравнений движения.			

5.5. Тематический план лабораторных работ

Лабораторный практикум не предусмотрен.

5.6. Курсовой проект

Курсовой проект включает 2 листа формата А1 графической части и расчетно-пояснительную записку объемом 40-60 страниц. Проект выполняется в соответствии с учебным пособием А.И. Смелягин. Теория механизмов и машин. Курсовое проектирование. – М.: ИНФРА-М; Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2008. – 263 с. В пособии даны 30 вариантов заданий на проект. Студент получает номер своего варианта у

преподавателя. Последовательность выполнения проекта и объем необходимых расчетов подробно описаны в пособии.

5.7. Внеаудиторная СРС

Внеаудиторная СРС направлена на поиск информации в ЭОС и ее использовании при выполнении домашнего задания, являющегося расчетом тех же параметров, что и при контактной работе, но при других условиях.

Перечень индивидуальных заданий приведен в Приложении 3.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины

Для оценивания результатов обучения в виде знаний текущий контроль организуется в формах:

- устного опроса (фронтальной беседы, индивидуального опроса, докладов);
- проверки письменных заданий (вывод формул, их преобразование);
- тестирования (бланкового или компьютерного);

Для оценивания результатов обучения в виде умений и навыков (владений) текущий контроль организуется в формах:

- проверки письменных заданий (решения простых и/или сложных практико-ориентированных заданий); простые задания используются для оценки умений. Они представляют собой задачи в одно или два действия. Сложные задания используются для оценки навыков. Они представляют собой вычислительный эксперимент по определению тех параметров, которые рассчитывались в лабораторных работах, но в нестандартных условиях;
- проверки правильности прогнозирования влияния определенного фактора на параметры работы машины или механизма, варьируемого в заданных пределах.

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная сдача тестов, отчетов к лабораторным работам и письменных домашних заданий.

Критерии для оценивания устного опроса

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, по отдельным темам (не более 33%), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений в соответствии с планируемыми результатами обучения.

Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация обучающихся – оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине Промежуточная аттестация осуществляется в форме «зачета с оценкой» в 5 семестре.

Студент допускается к сдаче зачета, если он выполнил и защитил все контрольные работы, предусмотренные программой, выполнил контрольный тест с оценкой не ниже чем «удовлетворительно». Критерии оценивания приведены в разделе 6.3.

Результаты текущей и промежуточной аттестации каждого обучающегося по дисциплине фиксируются в электронной информационно-образовательной среде Института в соответствии с требованиями Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева».

6.1 Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок

Описание показателей и критериев оценивания сформированности части компетенции по дисциплине

Перечень компетенций	Этапы формирования компетенций	Показатели оценивания	Критерии оценивания
<p>Способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);</p> <p>Способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки (ПК-1);</p> <p>Способность участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности (ПК-4);</p> <p>Способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования. (ПК-5);</p>	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • виды механизмов, их классификацию и области применения, методы расчета кинематических и динамических параметров движения механизмов • законы Ньютона, основополагающие понятия и методы статики, кинематики
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - • моделировать кинематику и динамику работы простейших механизмов • проектировать типовые механизмы • выполнять простейшие кинематические расчеты движущихся элементов химического оборудования • определять основные статические и динамические характеристики объектов
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - • методами механики применительно к расчетам простейших механизмов технологических машин и оборудования

6.2. Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля

Цель контроля	Постановка задания	Вид контроля	Условие достижения цели контроля
Выявление уровня знаний, умений, овладения навыками по дисциплине	Задания ставятся в соответствии с алгоритмом действий, лежащих в основе знаний, умения, овладения навыками	Текущий Оценивание достижения планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения	Цель контроля достигается при выполнении обучающимися соответствующих заданий требующих действий, контрольных задач, упражнений

Пример задания для оценки уровня сформированности части компетенции по дисциплине

Неравномерность движения машин и механизмов. Коэффициент неравномерности, пути его минимизации.

6.3. Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенций по дисциплине при текущей аттестации

Компетенция	Показатели текущего контроля	Уровень сформированности компетенции		
		высокий	пороговый	не сформирована
Способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7); Способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки (ПК-1); Способность участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности (ПК-4); Способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования. (ПК-5);	выполнение лабораторных работ	в полном объеме с оценкой* «отлично» или «хорошо».	в полном объеме с оценкой «удовлетворительно»	не выполнены в полном объеме ко времени контроля
	тестирование	с оценкой «отлично» или «хорошо».	с оценкой «удовлетворительно»	с оценкой «неудовлетворительно»
	уровень использования дополнительной литературы	использует самостоятельно	по указанию преподавателя	с помощью преподавателя

*Критерии оценивания

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент демонстрирует частичное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям: в ходе контрольных мероприятий студент показывает владение менее 50% приведенных показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений, навыков в соответствии с планируемыми результатами обучения.

6.4. Шкала оценивания уровня сформированности компетенций при промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Компетенция	Показатели оценки (дескрипторы) и результаты достижения планируемых результатов обучения по дисциплине	Уровень сформированности компетенции		
		высокий	пороговый	не сформирована

		оценка «отлично»	оценка «хорошо»	оценка «удовлетворительно»	оценка «неудовлетворительно»
	<p>1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой.</p> <p>2. Уровень выполнения заданий, предусмотренных программой.</p> <p>3. Уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность).</p> <p>4. Уровень использования справочной литературы.</p> <p>5. Уровень раскрытия причинно-следственных связей.</p> <p>6. Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность.</p> <p>7. Ответственное отношение к работе, стремление к достижению высоких результатов, готовность к дискуссии.</p>	<p>Демонстрирует полное понимание проблемы. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены</p>	<p>Демонстрирует понимание проблемы. Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены.</p>	<p>Демонстрирует понимание проблемы. В основном требования, предъявляемые к заданию, выполнены.</p>	<p>Демонстрирует непонимание проблемы. Задания не выполнены</p>
<p>готовностью применять ОК-7 ПК-1, ПК-4 ПК-5</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • виды механизмов, их классификацию и области применения, методы расчета кинематических и динамических параметров движения механизмов • законы Ньютона, основополагающие понятия и методы статики, кинематики 	<p><i>Полные ответы на все теоретические вопросы теста. Практические задания выполнены в полном объеме. Получены правильные значения всех расчетных (определяемых) величин.</i></p>	<p><i>Ответы по существу на все теоретические вопросы теста. Практически все задания выполнены. Допущена неточность (определении) расчетной величины.</i></p>	<p><i>Ответы по существу на все теоретические вопросы теста, но не имеется доказательств, выводов, обоснований. Намечены схемы решения предложенных заданий</i></p>	<p><i>Ответы менее чем на половину теоретических вопросов теста. Решение практических заданий не предложено</i></p>
<p>ОК-7 ПК-1, ПК-4 ПК-5</p>	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - • моделировать кинематику и динамику работы простейших механизмов • проектировать типовые механизмы • выполнять простейшие кинематические расчеты движущихся элементов химического оборудования • определять основные статические и динамические характеристики объектов 				
<p>ОК-7 ПК-1, ПК-4</p>	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - • методами механики применительно к расчетам 				

ПК-5	простейших механизмов технологических машин и оборудования				
------	--	--	--	--	--

6.5. Оценочные материалы для текущего контроля

Вопросы (задания), включаемые в тесты

1. Структура дисциплины ТММ, ее связь с общенаучными, общинженерными и специальными дисциплинами.
2. Основные понятия и определения ТММ.
3. Дайте определение понятиям "Машина, механизм, звено".
4. Дайте определение понятиям "Кинематическая пара. Кинематическая цепь".
5. Назначение и основные задачи структурного анализа и синтеза механизмов.
6. Формулы Сомова - Малышева и Чебышева.
7. Группа Ассур. Формула строения механизма.
8. Виды механизмов. Назначение и принцип действия отдельных механизмов
9. Кинематика механизмов с низшими кинематическими парами.
10. Графическое интегрирование и дифференцирование.
11. Исследование механизмов с помощью кинематических диаграммы.
12. Кинематическое исследование механизмов методом планов скоростей и ускорений.
13. Аналитический метод кинематического исследования механизмов. Аналоги скоростей и ускорений. Передаточные функции.
14. Кинематика механизмов с высшими кинематическими парами. Зубчатые механизмы. Кулачковые механизмы.
15. Механизмы с несколькими степенями свободы.
16. Назначение и задачи, решаемые кинетостатикой механизмов.
17. Классификация действующих сил. Определение инерционных нагрузок.
18. Трение в кинематических парах. Коэффициент полезного действия механизма, системы механизмов.
19. Силовой расчет групп Ассур, начального механизма.
20. Определение уравновешивающих сил и моментов с помощью рычага Жуковского.
21. Силовой расчет механизмов с высшими кинематическими парами.
22. Основные задачи и методы синтеза механизмов.
23. Синтез механизмов с низшими кинематическими парами.
24. Структура, назначение и классификация кулачковых механизмов.
25. Построение теоретического и рабочего профиля кулачка.
26. Законы движения толкателя кулачкового механизма.
27. Проектирование кулачка по кинематическим параметрам (по заданному закону движения ведомого звена).
28. Проектирование профиля кулачка по динамическим параметрам (явление заклинивания, критический угол давления).
29. Силовой расчет кулачкового механизма.
30. Виды зубчатых механизмов. Основная теорема зацепления.
31. Цилиндрическая эвольвентная зубчатая передача.
32. Минимальная сумма зубьев зубчатых колес эвольвентного зацепления.
33. Минимальное число зубьев малого колеса.
34. Методы изготовления зубчатых колес, их преимущества и недостатки.
35. Смещение исходного контура и его влияние на форму нарезаемых зубьев.

36. Синтез пространственных зубчатых механизмов. Коническая передача. Передачи с перекрещивающимися осями (червячная передача).
37. Введение в динамику машин. Кинетическая энергия и работа сил, действующих в машинах.
38. Движение машин под действием заданных сил.
39. Приведение сил и масс. Динамические модели машины.
40. Уравнение движения механизмов с одной степенью свободы. Уравнение движения механизма с несколькими степенями свободы.
41. Анализ уравнений движения. Движение механизмов машинного агрегата. Режимы движения.
42. Неравномерность движения машины при установившемся режиме.
43. Назначение и проектирование маховика.
44. Диаграмма Виттенбауэра (диаграмма энергия - масса).
45. Уравновешивание механизмов. Колебания в механизмах. Виброзащита машин.

Примеры заданий для тестовых опросов

<p style="text-align: center;">Пример теста (Т1)</p> <p>Дайте определение звену 1, которое совершает полный оборот вокруг неподвижной оси</p> <p> <input type="checkbox"/> шатун <input type="checkbox"/> кулиса + <input type="checkbox"/> кривошип <input type="checkbox"/> ползун </p>	
---	--

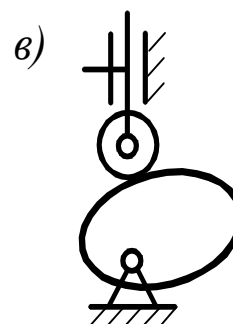
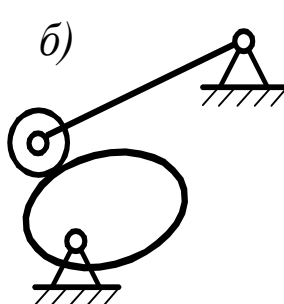
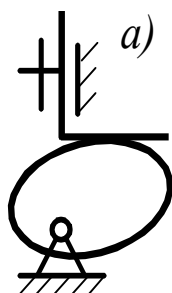
Пример теста (Т2)

Кинематической пара - это

- Пара звеньев
- Подвижное соединение пары звеньев
- Одно или несколько твердых тел, жестко соединенных между собой

Пример теста (Т3)

Изображенные на рисунке механизмы называются ...



-рычажными ; -кулачковыми; -зубчатыми; -клиновыми; -фрикционными

Критерии оценивания и шкала оценок по тесту Т1

Поскольку подавляющее число вопросов (заданий) в базе являются вопросами на простое воспроизведение знаний, то тест считается пройденным с положительным результатом, если число правильных ответов 50 или более. В зависимости от контингента обучающихся эта граница может сдвигаться как в нижнюю (45), так и в верхнюю сторону (55) Вопрос о сдвиге границы решает лектор после прохождения тестирования всеми студентами учебной группы.

Вопросы для устного опроса

1. Структура дисциплины ТММ, ее связь с общенаучными, инженерными и специальными дисциплинами.
2. Основные понятия и определения ТММ.
3. Дайте определение понятиям "Машина, механизм, звено".
4. Дайте определение понятиям "Кинематическая пара. Кинематическая цепь".
5. Назначение и основные задачи структурного анализа и синтеза механизмов.
6. Формулы Сомова - Малышева и Чебышева.
7. Группа Ассура. Формула строения механизма.
8. Виды механизмов. Назначение и принцип действия отдельных механизмов
9. Кинематика механизмов с низшими кинематическими парами.

И т.д. – вопросы, которые включены в тесты и были разобраны на лекциях и при самостоятельной работе студентов при подготовке к лабораторным и практическим занятиям.

Защита контрольных работ, выполняемых студентом самостоятельно в течение семестра.

Тема №1

Структурное исследование и определение кинематических характеристик плоских рычажных механизмов методом диаграмм

Вопросы:

1. Дайте определение понятиям "Машина, механизм, звено".
2. Дайте определение понятиям "Кинематическая пара. Кинематическая цепь".
3. Назначение и основные задачи структурного анализа и синтеза механизмов.
4. Формулы Сомова - Малышева и Чебышева.
5. Группа Ассура. Формула строения механизма.

Тема №2

Определение коэффициента трения скольжения в поступательной паре на горизонтальной плоскости

Вопросы:

1. Назначение и задачи, решаемые кинетостатикой механизмов.
2. Классификация действующих сил. Определение инерционных нагрузок.
3. Трение в кинематических парах. Коэффициент полезного действия механизма, системы механизмов

Тема №3.

Определение КПД винтового механизма

Вопросы:

1. Трение в кинематических парах. Коэффициент полезного действия механизма, системы механизмов.

Тема №4

Кинематическое исследование кулачкового механизма

Вопросы:

1. Кинематика механизмов с высшими кинематическими парами. Зубчатые механизмы. Кулачковые механизмы.

Тема №5

Определение передаточного отношения зубчатых механизмов

Вопросы:

1. Кинематическое исследование механизмов методом планов скоростей и ускорений.
2. Аналитический метод кинематического исследования механизмов. Аналогии скоростей и ускорений. Передаточные функции.
3. Кинематика механизмов с высшими кинематическими парами. Зубчатые механизмы.

Кулачковые механизмы.

Тема №6

Исследование геометрических параметров зубчатых колёс, получаемых методом обкатки и определение качественных характеристик эвольвентного зацепления

Вопросы:

1. Виды зубчатых механизмов. Основная теорема зацепления.
2. Цилиндрическая эвольвентная зубчатая передача.
3. Минимальная сумма зубьев зубчатых колес эвольвентного зацепления.
4. Минимальное число зубьев малого колеса.
5. Методы изготовления зубчатых колес, их преимущества и недостатки.
6. Смещение исходного контура и его влияние на форму нарезаемых зубьев.

Тема №7

Определение моментов инерции звеньев методом физического маятника

Вопросы:

1. Определение уравновешивающих сил и моментов с помощью рычага Жуковского.
2. Силовой расчет механизмов с высшими кинематическими парами.

Тема №8

Определение приведённых моментов инерции стержневых механизмов

Вопросы:

1. Введение в динамику машин. Кинетическая энергия и работа сил, действующих в машинах.
2. Движение машин под действием заданных сил.
3. Приведение сил и масс. Динамические модели машины.
4. Уравнение движения механизмов с одной степенью свободы. Уравнение движения механизма с несколькими степенями свободы.

Тема №9

Исследование методов уравнивания вращающихся звеньев (роторов)

Вопросы:

1. Уравнивание механизмов. Колебания в механизмах. Виброзащита машин.

Критерии оценивания и шкала оценок при сдаче зачета с оценкой.

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент отвечает на все заданные вопросы, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, по отдельным темам (не более 33%), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений в соответствии с планируемыми результатами обучения.

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час. контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации. Зачет результатов обучения осуществляется в порядке и формах, установленных локальным актом НИ РХТУ – Порядок и формы зачета результатов обучения по отдельным дисциплинам (модулям) и практикам, освоенным обучающимся, при

реализации образовательных программ высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета в Новомосковском институте (филиале) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» от 22.12.2017 г.

7.1. Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

7.2. Лекции

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

7.3. Занятия семинарского типа

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

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 при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение заданий (решение задач);

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание практических заданий входит в оценку.

7.4. Лабораторные работы

Лабораторный практикум не предусмотрен.

7.5. Самостоятельная работа студента

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания (раздел 5.8);
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;

- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

7.6. Реферат

Написание реферата не предусмотрено.

7.7. Методические рекомендации для преподавателей

Основные принципы обучения

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных технических задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в годичное.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

7.8. Методические указания для студентов

По подготовке к лекционным занятиям

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

Учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Тема 1: Структурный анализ Механизмов

Вопросы для самопроверки:

1. История курса. Основные понятия и определения.
2. Степень подвижности кинематической цепи.
3. Структура механизмов.
4. Оптимизация структуры. Виды механизмов.

Литература: О-1-4, Д-1,2

Тема 2: Методы определения кинематических параметров механизмов

Вопросы для самопроверки:

1. Кинематика механизмов с низшими кинематическими парами.
2. Графическое дифференцирование и интегрирование.
3. Кинематические диаграммы
4. Аналитические методы кинематического исследования.
5. Аналогии скоростей и ускорений.

Литература: О-1-4, Д-1,2

Тема 3: Методы определения динамических параметров механизмов и снижения их динамичности

Вопросы для самопроверки:

1. Кинетостатика механизмов. Действующие силы. Инерционные нагрузки.
2. Силовой расчет групп Ассур, начального механизма.
3. Рычаг ЖУКОВСКОГО.
4. Трение в кинематических парах. Коэффициент полезного действия механизма, системы механизмов.

Литература: О-1-4, Д-1,2

Тема 4: Кинематика и силовой расчет механизмов с высшими кинематическими парами

Вопросы для самопроверки:

1. Кинематика механизмов с высшими кинематическими парами.
2. Зубчатые, кулачковые механизмы.
3. Механизмы с несколькими степенями свободы.
4. Планетарные и дифференциальные механизмы.
5. Кинематический анализ планетарных механизмов.
6. Силовой расчет механизмов.

Литература: О-1-4, Д-1,2

Тема 5: Синтез механизмов

Вопросы для самопроверки:

1. Основные задачи методы синтеза. Методы оптимального синтеза механизмов.
2. Синтез механизмов с низшими кинематическими парами.
3. Синтез зубчатых механизмов. Основная теорема зацепления.
4. Цилиндрическая эвольвентная зубчатая передача.
5. Методы изготовления зубчатых колес. Смещение исходного контура.

6. Синтез пространственных зубчатых механизмов. Коническая передача. Передачи с перекрещивающимися осями (винтовая и червячные передачи).
7. Подбор чисел зубьев и условия синтеза планетарного механизма.

Литература: О-1-4, Д-1,2

По самостоятельному выполнению индивидуальных заданий

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения домашнего задания.

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.
2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте рисунок, поясняющий ее сущность.
3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т. е. в буквенных обозначениях, а не в числах), причем искомая величина должна быть выражена через заданные величины.
4. Получив решение в общем виде, нужно проверить, правильную ли оно имеет размерность.
5. Если это возможно, исследовать поведение решения в предельных случаях.
6. В тех случаях, когда в процессе нахождения искомых величин приходится решать систему нескольких громоздких уравнений (как, например, расчет равновесного выхода продукта), целесообразно сначала подставить в эти уравнения числовые значения коэффициентов и лишь затем определять значения искомых величин.
7. При подстановке в уравнение числовых значений обозначенных величин, обратите внимание на то, чтобы все эти значения были в одной и той же системе единиц. Чтобы облегчить определение порядка вычисляемой величины, полезно представить исходные величины в виде чисел, близких к единице, умноженных на 10 в соответствующей степени (например, вместо 24700 подставить $2,47 \cdot 10^4$, вместо $0,00086$ — число $0,86 \cdot 10^{-3}$ и т. д.).

8. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удается. Но даже не увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. Решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены. В рекомендуемых учебниках и сборниках задач, в разделе, в котором помещены задачи для решения, имеются примеры (рассмотренные задачи). Поэтому толчком к решению данной задачи может послужить ознакомление с несколькими решенными задачами.

По работе с литературой

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

7.9. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

	Основная литература	Количество студентов	Нужное количество	Количество книг
1	<u>Артоболевский, И. И.</u> Теория механизмов и машин [Текст] : учеб. для втузов / И. И. Артоболевский. - 4-е изд., стереотип. - М. : Альянс, 2014			ЧЗ(2), АБ(8)
2	<u>Артоболевский, И. И.</u> Теория механизмов и машин [Текст] : учеб. для вузов / И. И. Артоболевский. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Наука, 1988. - 640 с.			ЧЗ(3), АБ(105)
3	<u>Артоболевский, И. И.</u> Сборник задач по теории механизмов и машин [Текст] : учеб. пособ. для студ. машиностроит. спец. вузов / И. И. Артоболевский, Б. В. Эдельштейн. - стереотип. изд. - М. : Альянс, 2014. - 256 с.			ЧЗ(2), АБ(8)
4	<u>Артоболевский, И. И.</u> Сборник задач по теории механизмов и машин [Текст] : для машиностроит. спец. вузов / И. И. Артоболевский, Б. В. Эдельштейн. - М. : Наука, 1973 ; М. : Наука, 1975. - 256 с.			ЧЗ(5), АБ(87)
	Дополнительная литература			

1	<u>Смелягин, А. И.</u> Теория механизмов и машин [Текст] : учеб. пособие / А. И. Смелягин. - М. : ИНФРА-М, 2008. - 262 с.			ЧЗ(0), АБ(26)
2	<u>Юдин, В. А.</u> Сборник задач по теории механизмов и машин [Текст] : для вузов / В. А. Юдин, Г. А. Барсов, Ю. Н. Чупин ; ред. Л. В. Петрокас. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Высш. шк. , 1982. - 215 с.			ЧЗ(3), АБ(196)
3	<u>Зимин А.И., Суменков А.Л., Бегова А.В.</u> Исследование движения плоского рычажного механизма. Учебно-методическое пособие/ ФГБОУ ВО «РХТУ им. Д.И. Менделеева» Новомосковский институт (филиал). Новомосковск, 2017. – 42 с.			

8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.openet.ru> (дата обращения: 11.12.2018).
2. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/> (дата обращения: 11.12.2018).
3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 11.12.2018).
4. Электронная библиотека кафедры «Оборудование химических производств». URL: <http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=171> (дата обращения 25.12.2018).

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
Лекционная аудитория 117 (корпус 4)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 117-а, 202) лабораторные установки, модели, демонстрационный материал, плакаты.	приспособлено
Аудитория для проведения занятий семинарского типа. 117 (корпус 4)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 117-а, 202) лабораторные установки, модели, демонстрационный материал, плакаты.	приспособлено
Аудитория для курсового проектирования 208-а (лаборатория ТСО)	Учебные столы, стулья, доска Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд.117-а, 202)	приспособлено
Аудитория для групповых и индивидуальных	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 117-а, 202) лабораторные установки,	приспособлено

консультаций обучающихся 136 (лаборатория аналитических исследований механизмов)	модели, демонстрационный материал, плакаты.	
Аудитория для самостоятельной работы студентов	Экран для проектора Drapen Diplomat; компьютеры - 10 шт. ПК Dell Optiplex 755 (монитор 17"), системный блок, клавиатура, мышь; компьютер преподавателя - 1 шт. Realm MB ASUS AM2 WS Proress/ Athlok 64*2 6000 + / 4 Gb; проектор - Hitachi CP - X 327 разрешение 1024*768; МФУ (принтер - копир - сканер) FS - 1035 MFP/ DP/	приспособлено
Аудитория для проведения лабораторных работ 1117 (лаборатория аналитических исследований механизмов)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 117-а, 202) лабораторные установки, модели, демонстрационный материал, плакаты.	приспособлено

Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории

Ноутбук hp 4,2 ГГц, с оперативной памятью 8 Мбайт, жестким диском 1 Тбайт с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

Проектор, экран.

Программное обеспечение

Ноутбук ACER с оперативной памятью 504 МБ, жестким диском 1 ГБ; - с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

- Сканер Epson Perfection 1670 - скорость сканирования (цветн.) ч\б 13 сек (A4, 300dpi); цв. 18 сек (A4, 300dpi);

- Ксерокс Canon FC 210 - копировальный аппарат максимальное разрешение -600x600 dpi, скорость копирования (стр/мин)- 4 стр/мин

- Проектор ACER - портативный, технология 1 x DLP, разрешение 800x600, проекционный коэффициент 1.95 ÷ 1.95 : 1

- Принтер HP LaserJet 1200 - максимальный формат: A4, скорость печати: 14 стр/мин (ч/б A4), время выхода первого отпечатка: 10 с (ч/б), максимальное разрешение для ч/б печати: 1200x1200 dpi

- Экран на треноге Da-line – ширина экрана 1,85 м., высота 1,70 м.

Программное обеспечение

Microsoft Office 365, Windows 7, Windows XP, AutoCAD-15, Adobe Reader

Реквизиты подтверждающего документа [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897)

Номер учетной записи e5: 100039214

Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

В системе Moodle НИ РХТУ по адресу <http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=170> (дата обращения 25.12.2018) размещены электронные образовательные ресурсы для освоения дисциплины Материаловедение:

1. База учебных материалов
- 1.1. Справочный материал
- 1.2. Лекционный материал

Учебно-наглядные пособия:

Комплекты плакатов к разделам лекционного курса; модели механизмов, деталей машин, лабораторные установки.

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
 Теория механизмов и машин

1. Общая трудоемкость: 5 / 180. Контактная работа 28 час., из них: лекционные 12, практические занятия 16 час. Самостоятельная работа студента 148 час. Форма промежуточного контроля: зачет с оценкой, курсовой проект. Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 и 6 семестрах.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.Б.17 – Теория механизмов и машин относится к базовой части блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 5 и 6 семестрах, на 3 курсе.

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин: математика, физика, теоретическая механика, а также дисциплин профессионального цикла начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика.

и является основой для последующих дисциплин: детали машин, подъемно-транспортные устройства

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения преподаваемой дисциплины является формирование следующих компетенций:

Способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);

Способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки (ПК-1);

Способность участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности (ПК-4);

Способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования. (ПК-5);

4. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование раздела	№ темы	Содержание раздела
1	Структурный анализ механизмов	1	Введение. История курса. Основные понятия и определения. Степень подвижности кинематической цепи.
		2	Структура механизмов. Оптимизация структуры. Виды механизмов.
2	Методы определения кинематических параметров механизмов	3	Кинематика механизмов с низшими кинематическими парами. Графическое дифференцирование и интегрирование. Кинематические диаграммы
		4	Аналитические методы кинематического исследования. Аналоги скоростей и ускорений.
3	Методы определения динамических параметров механизмов и снижения их динамичности	5	Кинестатика механизмов. Действующие силы. Инерционные нагрузки. Силовой расчет групп Асура, начального механизма. Рычаг ЖУКОВСКОГО.
		6	Трение в кинематических парах. Коэффициент полезного действия механизма, системы механизмов.
		7	Кинематика механизмов с высшими кинематическими парами. Зубчатые, кулачковые механизмы. Механизмы с несколькими степенями свободы. Силовой расчет механизмов.
		8	Синтез механизмов. Основные задачи и методы синтеза. Методы оптимального синтеза механизмов. Синтез механизмов с низшими кинематическими
		9	Синтез зубчатых механизмов. Основная теорема зацепления. Цилиндрическая эвольвентная зубчатая передача. Методы изготовления зубчатых колес. Смещение исходного контура. Синтез пространственных зубчатых механизмов. Коническая передача. Передачи с перекрещивающимися осями (винтовая и червячные передачи).
			Планетарные и дифференциальные механизмы.

		10	Кинематический анализ планетарных механизмов. Подбор чисел зубьев и условия синтеза планетарного механизма.
		11	Синтез кулачковых механизмов. Теоретический и рабочий профиль кулачка. Законы движения толкателя. Проектирование кулачка по кинематическим и динамическим параметрам. Силовой расчет.
		12	Динамика механизмов. Введение в динамику машин. Кинетическая энергия и работа сил. Движение машин под действием заданных сил.
		13	Приведение сил и масс. Динамические модели машины. Уравнение движения механизмов с одной и несколькими степенями свободы. Анализ уравнений движения.
		14	Движение механизмов машинного агрегата. Режимы движения. Неравномерность движения машины при установившемся режиме. Назначение и проектирование маховика.
		15	Элементы теории регулирования движения машин. Установившееся движение машины с учетом упругости звеньев.
		16	Уравновешивание механизмов. Колебания в механизмах. Виброзащита машин.
		17	Основы теории машин-автоматов. Циклограммы машин-автоматов. Геометрия и кинематика. Блок-схемы автоматического управления движением.

5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующим результатом обучения по дисциплине: готовностью применять ОК-7, ПК-1, ПК-4, ПК-5

Знать:

- виды механизмов, их классификацию и области применения, методы расчета кинематических и динамических параметров движения механизмов
- законы Ньютона, основополагающие понятия и методы статики, кинематики

Уметь:

- • моделировать кинематику и динамику работы простейших механизмов
- проектировать типовые механизмы
- выполнять простейшие кинематические расчеты движущихся элементов химического оборудования
- определять основные статические и динамические характеристики объектов

Владеть:

- • методами механики применительно к расчетам простейших механизмов технологических машин и оборудования

Приложение 2

Порядок оценивания

Критерии оценивания и шкала оценок при сдаче зачета с оценкой:

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент отвечает на все заданные вопросы, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, по отдельным темам (не более 33%), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений в соответствии с планируемыми результатами обучения.

Перечень индивидуальных заданий:

1. В 5 семестре студент выполняет 2 контрольные работы. Задания и методические указания по выполнению работ студент берет из списка дополнительной литературы под номером 1 (см. пункт 8.1 программы)

2. Курсовой проект включает 2 листа формата А1 графической части и расчетно-пояснительную записку объемом 40-60 страниц. Проект выполняется в соответствии с учебным пособием А.И. Смелягин. Теория механизмов и машин. Курсовое проектирование. – М.: ИНФРА-М; Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2008. – 263 с. В пособии даны 30 вариантов заданий на проект. Студент получает номер своего варианта у преподавателя. Последовательность выполнения проекта и объем необходимых расчетов подробно описаны в пособии.

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ
на 2018-2019 учебный год**

В рабочую программу дисциплины Теория механизмов и машин (направление подготовки 15.03.02) вносятся следующие изменения:

1. Изменено название министерства:
старое: Министерство образования и науки Российской Федерации
новое: Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
2. Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины представлена в приложении к ОПОП и на сайте института <http://moodle.nirhtu.ru/course/>
3. Перечень лицензионного программного обеспечения


3.1. Операционная система MS Windows 7 бессрочные права и бессрочная лицензия по подписке Microsoft Imagine Premium, идентификатор подписки: a936248f-3805-4с6а-а64f-8с344976ef6d, идентификатор подписчика: ICM-164914

3.2. СУБД MS Access 2003 бессрочные права и бессрочная лицензия по подписке Microsoft Imagine Premium, идентификатор подписки: a936248f-3805-4с6а-а64f-8с344976ef6d, идентификатор подписчика: ICM-164914

Дополнения и изменения в рабочей программе рассмотрены и одобрены на заседании кафедры

« 12 » __09_____ 2018 г, протокол № 2

Руководитель ОПОП _____



/Сафонов Б.П./