

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович
Должность: Проректор по учебной и методической работе
Дата подписания: 12.07.2021 16:11:30
Уникальный программный ключ:
3b89716a1076b80b2c167df0f27c09d01782ba84



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный технологический институт
(технический университет)»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной
и методической работе
_____ Б.В.Пекаревский
« ____ » _____ 2017 г.

**Рабочая программа дисциплины
ТЕОРИЯ МЕХАНИЗМОВ И МАШИН**

Специальность

18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий

Специализация №5 «Автоматизированное производство химических предприятий»

Квалификация

инженер

Форма обучения

очная

Факультет **механический**

Кафедра **механики**

Санкт-Петербург

2017

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
Разработчик, доцент		доцент В.В.Федотов
Разработчик, ст. преподаватель		О.В. Сташевская

Рабочая программа дисциплины «Теория механизмов и машин» обсуждена на заседании кафедры механики
протокол от «23» марта 2017 № 21
Заведующий кафедрой

Н.А. Марцулевич

Одобрено учебно-методической комиссией механического факультета

протокол от «___» _____ 2017 № __

Председатель

А.Н. Луцко

СОГЛАСОВАНО

Руководитель специальности «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий»		В.В.Самонин
Директор библиотеки		Т.Н.Старостенко
Начальник методического отдела учебно-методического управления		Т.И.Богданова
Начальник УМУ		С.Н.Денисенко

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	04
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	05
3. Объем дисциплины	06
4. Содержание дисциплины	
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий	06
4.2. Занятия лекционного типа	08
4.3. Занятия семинарского типа	10
4.3.1. Семинары, практические занятия	10
4.3.2. Лабораторные занятия	11
4.4. Самостоятельная работа	11
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	12
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации	12
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	13
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	14
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	14
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	
10.1. Информационные технологии	15
10.2. Программное обеспечение	15
10.3. Информационные справочные системы	15
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	15
12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья	15

Приложения: 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

В результате освоения образовательной программы специалитета обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Коды компетенции	Результаты освоения ООП (содержание компетенций)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОК-1	способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	<p>Знать: методы анализа и синтеза типовых механизмов и машин, наиболее часто встречающихся в составе технологических машин и комплексов.</p> <p>Уметь: проводить структурный, кинематический, силовой и динамический анализ, а также осуществлять структурный и кинематический синтез типовых механизмов, входящих в состав технологических машин и комплексов.</p> <p>Владеть: методами структурного, кинематического, силового и динамического анализа, а также методами осуществления структурного и кинематического синтеза типовых механизмов, входящих в состав технологических машин и комплексов.</p>
ОПК-1	способностью использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности	<p>Знать: основные типы механизмов и машин, применяемых на предприятиях соответствующих производств; условные обозначения и классификацию кинематических пар и звеньев механизмов; методику составления структурных схем механизмов, а также методики проведения структурного, кинематического и силового анализа механизмов, входящих в состав технологических машин и оборудования соответствующих производств.</p> <p>Уметь: читать и составлять структурные и кинематические схемы механизмов; выявлять наиболее существенные кинематические и силовые факторы при проведении кинематического и силового анализа механизмов.</p> <p>Владеть: навыками проведения расчетов по кинематическому и силовому анализу механизмов.</p>
ПК-16	способностью проводить математическое	<p>Знать: назначение и устройство основных</p>

Коды компетенции	Результаты освоения ООП (содержание компетенций)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
	<p>моделирование отдельных стадий и всего технологического процесса, с использованием стандартных пакетов автоматизированного расчета и проектирования</p>	<p>механизмов и машин, входящих в состав технологического оборудования автоматизированных производств химических предприятий для диагностики и компьютерного моделирования отдельных стадий и всего технологического процесса.</p> <p>Уметь: составлять структурные и кинематические схемы механизмов соответствующих производств с целью проведения в дальнейшем их математического моделирования; определять основные кинематические и динамические характеристики движения звеньев механизмов, а также кинематические характеристики движения отдельных точек на звеньях механизмов с целью использования их в соответствующих математических моделях оборудования; определять реакции в кинематических парах основных типовых механизмов соответствующих производств; уметь читать структурные и кинематические схемы механизмов.</p> <p>Владеть: методами составления структурных схем основных механизмов соответствующих производств; методами определения основных кинематических характеристик движения звеньев и отдельных точек на звеньях; навыками определения реакций в кинематических парах основных механизмов.</p>

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы¹.

Теория механизмов и машин относится к базовым дисциплинам (Б1.Б.11.3) и изучается на 3 курсе в 5-м и 6-ом семестрах.

В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенций, сформированные при изучении дисциплин «физика», «информатика», «высшая математика», «инженерная графика», «теоретическая механика», «сопротивление материалов».

¹ Место дисциплины будет учитываться при заполнении таблицы 1 в Приложении 1 (Фонд оценочных средств)

Полученные в процессе изучения дисциплины «Теория механизмов и машин» знания, умения и навыки необходимы для последующего изучения разделов курсов «Детали машин», «Детали машин и основы конструирования», «Основы проектирования», а также могут быть использованы в научно-исследовательской работе бакалавра и при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. Объем дисциплины.

Вид учебной работы	Всего, академических часов
	Очная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины (зачетных единиц/ академических часов)	6/ 216
Контактная работа с преподавателем:	110
занятия лекционного типа	36
практические занятия	36
лабораторные работы	18
курсовое проектирование (КР или КП)	КП
КСР	20
другие виды контактной работы	-
Самостоятельная работа	70
Форма текущего контроля (Кр, реферат, РГР, эссе)	4 контр. раб.
Форма промежуточной аттестации (КР, КП , экзамен)	КП, экзамен (36)

4. Содержание дисциплины.

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Занятия лекционного типа, акад. часы	Занятия семинарског о типа, академ. часы		Самостоятельная работа, акад. часы	Формируемые компетенции
			Семинары и/или практические занятия	Лабораторные работы		
1.	Теория механизмов и машин 1 часть (5 семестр)	36	18	18	34	ОК-1 ОПК-1 ПК-16
2.	Теория механизмов и машин 2 часть (6 семестр)		18		36	ОК-1 ОПК-1 ПК-16

Наименование раздела дисциплины	Занятия лекционного типа, акад. часы	Занятия семинарского типа, академ. часы		Самостоятельная работа, акад. часы	Формируемые компетенции
		Семинары и/или практические	Лабораторные работы		
1 Структурный анализ и синтез механизмов	4	4	4	8	ОК-1
2 Кинематический анализ плоских механизмов	4	8	4	8	ОК-1 ОПК-1 ПК-16
3 Силовой (кинетостатический) анализ плоских рычажных механизмов	4	4		8	ОК-1 ОПК-1 ПК-16
4 Уравновешивание механизмов	4	2	4	10	ОК-1 ОПК-1 ПК-16
5 Трение в механизмах и машинах	4		2	6	ОК-1 ОПК-1 ПК-16
6 Динамический анализ механизмов	6	8	2	10	ОК-1 ОПК-1 ПК-16
7 Анализ и синтез механизмов зубчатых передач	8	4		10	ОК-1 ОПК-1 ПК-16
8 Синтез кулачковых механизмов		4		6	ОК-1 ОПК-1 ПК-16
9 Механические передачи	2	2	2	4	ОК-1 ОПК-1 ПК-16

4.2. Занятия лекционного типа.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1	<p><u>Введение. Основные определения и понятия теории механизмов и машин. Структура механизмов.</u></p> <p>Цель и задачи теории механизмов и машин. Основные понятия: звено, кинематическая пара, кинематическая цепь, кинематические соединения. Классификация звеньев. Классификация кинематических пар. Подвижность кинематической цепи. Формулы Сомова-Малышева и Чебышева. Число степеней свободы механизма. Виды механизмов. Структурный анализ механизмов. Структурный синтез механизмов путем наложения структурных групп.</p>	4	презентация
2	<p><u>Кинематический анализ плоских рычажных механизмов.</u></p> <p>Кинематический анализ механизмов. Определение положений всех подвижных звеньев механизмов относительно стойки при заданном положении ведущего звена. Определение угловых скоростей и угловых ускорений звеньев и линейных скоростей и ускорений точек на звеньях механизмов графо-аналитическим и аналитическим методами.</p>	4	презентация
3	<p><u>Силовой (кинетостатический) анализ плоских рычажных механизмов.</u></p> <p>Кинетостатический анализ механизмов. Задачи кинетостатического анализа. Силы инерции, действующие на звенья плоских механизмов. Условия кинетостатической определимости кинематических цепей. Последовательность решения задачи кинетостатического анализа механизмов.</p>	4	презентация
4	<p><u>Уравновешивание механизмов.</u></p> <p>Цель уравновешивания механизмов. Уравновешивание плоских рычажных механизмов по методу заменяющих масс. Уравновешивание вращающихся масс. Задачи уравновешивания жестких роторов. Статическое уравновешивание. Динамическое уравновешивание. Практические методы статической и динамической балансировки жестких роторов.</p>	4	презентация

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
5	<u>Трение в механизмах и машинах.</u> Виды трения. Определение потерь на трение в низших кинематических парах рычажных механизмов. Трение качения в высших кинематических парах. Трение в подшипниках качения. Трение в передачах с фрикционными колесами. Трение в ременных передачах.	4	презентация
6	<u>Динамический анализ механизмов.</u> Уравнения движения механизмов. Виды сил, действующих на звенья механизма. Режимы движения машин. Регулирование режима движения машины при помощи маховика. Передача сил и моментов в машине. Определение коэффициентов полезного действия для ряда последовательно и параллельно соединенных механизмов. Основные понятия о статическом и динамическом уравнивании звеньев и механизма в целом.	6	презентация
7	<u>Анализ и синтез механизмов зубчатых передач.</u> Передачи зацеплением. Основная теорема зацепления (теорема Виллиса). Эвольвента окружности, ее свойства и уравнение. Эвольвентное зацепление, его свойства. Элементы эвольвентного зубчатого колеса и зубчатой рейки. Способы нарезания эвольвентных зубчатых колес. Метод копирования и метод обкатки. Станочное зацепление. Определение основных геометрических размеров зубчатых колес нарезанных методом обкатки при помощи инструментальной рейки. Определение толщины зуба эвольвентного колеса по концентрической окружности. Явление подрезания эвольвентных профилей зубчатых колес. Условия сборки эвольвентных зубчатых передач. Классификация зубчатых передач. Уравнительное и воспринимаемое смещения. Коэффициент перекрытия. Коэффициент скольжения.	8	презентация
8	<u>Механические передачи.</u> Классификация механических передач. Воспроизведение движения между звеньями передачи методом взаимного обкатывания центроид. Центроидные (фрикционные) передачи. Коэффициент запаса сцепления фрикционной передачи.	2	презентация

4.3. Занятия семинарского типа.

4.3.1. Семинары, практические занятия.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1	<u>Структурный анализ и синтез механизмов.</u> Решение индивидуальных задач.	4	Групповая дискуссия
2	<u>Кинематический анализ плоских рычажных механизмов.</u> Построение плана положений механизма. Построение плана скоростей механизма.	4	Презентация, групповая дискуссия
3	<u>Кинематический анализ плоских рычажных механизмов.</u> Построение плана ускорений механизма.	4	Презентация, групповая дискуссия
4	<u>Кинетостатический (силовой) анализ плоских рычажных механизмов.</u> Задачи силового анализа. Методика проведения силового анализа.	4	Презентация, групповая дискуссия
5	<u>Уравновешивание механизмов.</u> Уравновешивание плоских рычажных механизмов	2	Презентация, групповая дискуссия
6	<u>Динамический анализ механизмов.</u> Решение задач на приведение сил и масс в плоских рычажных механизмах. Составление и решение уравнений движения механизмов в интегральной и дифференциальной формах.	8	Презентация, групповая дискуссия
7	<u>Анализ и синтез механизмов зубчатых передач.</u> Определение передаточных отношений для зубчатых передач с неподвижными осями вращения. Определение передаточных отношений для механизмов планетарных и дифференциальных механизмов. Определение передаточных отношений для комбинированных зубчатых передач.	4	Презентация, групповая дискуссия
8	<u>Синтез кулачковых механизмов.</u> Структура и классификация кулачковых механизмов. Геометрия кулачковых механизмов. Профильные и фазовые углы. Угол давления. Определение минимальных размеров кулачкового механизма по условию отсутствия заклинивания толкателя. Графический и аналитический методы синтеза кулачковых механизмов.	4	Презентация, групповая дискуссия
9	<u>Механические передачи.</u> Расчет фрикционных и ременных передач.	2	Презентация, групповая дискуссия

4.3.2. Лабораторные занятия.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Примечание
1	Структурный анализ плоских механизмов	2	С применением макетов механизмов
2	Статическое и динамическое уравнивание вращающихся масс.	2	С использованием лабораторной установки
3	Определение коэффициентов трения скольжения в поступательной кинематической паре	2	С использованием лабораторной установки
4	Нарезание эвольвентных зубчатых колес методом обката	2	С использованием лабораторных установок
5	Балансировка вращающихся роторов	2	С использованием лабораторных установок
6	Построение картины эвольвентного зацепления	2	С использованием лабораторных установок и компьютерного моделирования
7	Расчет и построение профиля кулачка кулачкового механизма	2	С использованием лабораторных установок
8	Определение моментов инерции звеньев	2	С использованием лабораторных установок
9	Исследование кинематики кривошипно-ползунного механизма графическим и аналитическим методами	2	С использованием лабораторных установок и компьютерного моделирования

4.4. Самостоятельная работа обучающихся.

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
1	Структурный анализ плоских рычажных механизмов	8	Проверка контрольной работы 1, устный опрос
2	Кинематический анализ (графический и аналитический методы) плоских рычажных механизмов	8	Проверка контрольной работы 2, устный опрос

3	Силовой (кинетостатический) анализ плоских рычажных механизмов	8	Проверка контрольной работы 3, устный опрос
4	Динамический анализ механизмов плоских рычажных механизмов	10	Проверка индивидуальных заданий, устный опрос
5	Уравновешивание механизмов	10	Проверка индивидуальных заданий, устный опрос
6	Трение в механизмах и машинах	6	Проверка индивидуальных заданий, устный опрос
7	Анализ и синтез механизмов зубчатых передач	10	Проверка индивидуальных заданий, устный опрос
8	Синтез кулачковых механизмов	6	Проверка индивидуальных заданий, устный опрос
9	Расчет фрикционных и ременных передач	4	Проверка индивидуальных заданий, устный опрос

4.4.1 Темы контрольных работ

- 1 Структурный анализ плоских рычажных механизмов.
- 2 Кинематический анализ плоских рычажных механизмов.
- 3 Силовой (кинетостатический) анализ плоских рычажных механизмов.
- 4 Динамический анализ плоских рычажных механизмов.

4.4.1 Темы курсового проекта

Исследование плоских рычажных механизмов

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

Методические указания для обучающихся по организации самостоятельной работы по дисциплине, включая перечень тем самостоятельной работы, формы текущего контроля по дисциплине и требования к их выполнению размещены в электронной информационно-образовательной среде СПбГТИ(ТУ) на сайте Медиа: <http://media.technolog.edu.ru>

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Своевременное выполнение обучающимся мероприятий текущего контроля позволяет превысить (достигнуть) пороговый уровень («удовлетворительно») освоения предусмотренных элементов компетенций.

Результаты дисциплины считаются достигнутыми, если для всех элементов компетенций превышен (достигнут) пороговый уровень освоения компетенции на данном этапе.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена в 4-м семестре.

К сдаче экзамена допускаются студенты, выполнившие все формы текущего контроля.

Экзамен предусматривает выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций и комплектуется двумя теоретическими вопросами.

При сдаче экзамена, студент получает два вопроса из перечня вопросов, время подготовки студента к устному ответу - до 45 мин.

Пример варианта вопросов на экзамене:

Вариант № 1

- 1 Трение качения. Коэффициент трения качения. Условие чистого качения в высших кинематических парах.
- 2 Простейшие динамические модели механизмов с одной степенью свободы. Приведенная сила. Приведенный момент сил. Приведенная масса. Приведенный момент инерции.

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в Приложении № 1

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

а) основная литература:

1. Артоболевский И.И. Теория механизмов и машин: учебник для вузов / И.И. Артоболевский. – 6-е изд., стер. – М.: Альянс, 2011. – 640с.
2. Артоболевский И.И. Сборник задач по теории механизмов и машин: учебное пособие для машиностроительных спец. вузов / И.И. Артоболевский, Б.В. Эдельштейн. – 3-е изд., стер. – М.: Альянс, 2009. – 256с.
3. Техническая механика. Часть I. Теоретическая механика. Теория механизмов и машин: учебное пособие /Н.А. Марцулевич, Е.Г. Матюшин, В.В.Федотов, А.Н.Луцко, М.Д. Телепнев; под ред. Н.А. Марцулевича. – СПб. СПбГТИ(ТУ), 2009. – 330с. (ЭБ)
4. Федотов В.В. Структурный анализ механизмов : учебное пособие [электронный ресурс] / В.В.Федотов, Н.А. Марцулевич, О.В. Сташевская. – СПб. СПбГТИ(ТУ), 2017. – 44с. (ЭБ)

б) дополнительная литература:

5. Теория механизмов и машин: Пособие по проектированию. / Е.Г. Матюшин, М.Д. Телепнев, А.Н. Луцко, В.В.Федотов, Н.А. Марцулевич / – СПб.: Изд-во СПбГУЭФ, 2006. – 112с.
6. Смелягин А.И. Структура механизмов и машин: учебное пособие для вузов / А.И. Смелягин. – М.: Высш. школа, 2006. – 304с.

в) вспомогательная литература:

7. Попов С.А. Курсовое проектирование по теории механизмов и механике машин: учебное пособие для вузов / С.А. Попов, Г.А. Тимофеев; под ред. К.В. Фролова. – 5-е изд. перераб. и доп. – М.: Высш. школа, 2004. – 459с.
8. Построение картины эвольвентного зацепления : метод. Указания /Сост. А.Н. Луцко. – СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2000. – 19 с.
9. Механизмы и их детали : контрольные задания /Сост. В.А. Заплетохин. – Л.: ЛТИ им. Ленсовета, 1989. – 32 с.
10. Матюшин Е.Г. Кинематический анализ плоских рычажных механизмов / Е.Г. Матюшин. – СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2001. – 24 с.
11. Матюшин Е.Г. Кинестатический анализ плоских рычажных механизмов / Е.Г. Матюшин. – СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2002. – 24 с.

12. Расчет и построение профиля кулачка : метод. указания /Сост. В.В. Федотов, Б.А. Маркелов. – Л.: ЛТИ им. Ленсовета, 1983. – 28 с.
13. Мильченко А.И. Изучение структуры и динамики машин химических производств : метод. указания / А.И. Мильченко, В.В. Федотов. – Л.: ЛТИ им. Ленсовета, 1991. – 32 с.
14. Построение эвольвентных профилей зубьев методом обката : метод. указания / Сост. А.Н. Луцко. – СПб.: СПбТИ(ТУ), 1993. – 13 с.
15. Исследование кинематики кривошипно-ползунного механизма методом векторного контура : метод. указания / Сост. А.Н. Луцко. – СПб.: СПбТИ(ТУ), 1993. – 13 с.
16. Попова Г.Н. Машиностроительное черчение: Справочник / Г.Н. Попова, С.Ю. Алексеев. – 4-е изд., перераб. и доп. – СПб.: Политехника, 2004. – 453с.
17. Матюшин Е.Г. Теория механизмов и машин: пособие по проектированию / Е.Г. Матюшин, М.Д. Телепнев, А.Н. Луцко, В.В. Федотов, Н.А. Марцулевич. – СПб.: Изд-во СПбГУЭФ, 2005. – 117с.
18. Матвеев Ю.А. Теория механизмов и машин: учебное пособие / Ю.А. Матвеев, Л.В. Матвеева. – М.: Альфа-М: ИНФРА-М, 2009. – 320 с.
19. Смелягин А.И. Теория механизмов и машин. Курсовое проектирование: учебное пособие / А.И. Смелягин. – М.: ИНФРА-М; Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2007. – 263с.
20. Белоконев И.М. Теория механизмов и машин. Конспект лекций: учебное пособие для вузов / И.М. Белоконев, С.А. Балан, К.И. Белоконев. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Дрофа, 2004. – 172с.
21. Теория механизмов и машин: учебник для вузов / К.В. Фролов, С.А. Попов, А.К. Мусатов, Г.А. Тимофеев, В.А. Никоноров; под ред. К.В. Фролова. – 5-е изд., стер. – М.: Высш. школа, 1987. – 496с.
22. Исследование кинематики кривошипно-ползунного механизма графическим и аналитическим методами: метод. указания к лабораторным работам / Сост. А.Н. Луцко, Э.А. Павлова. – СПб.: СПбТИ(ТУ), 2014. – 26 с.

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

учебный план, РПД и учебно-методические материалы:
<http://media.technolog.edu.ru>

электронно-библиотечные системы:

«Электронный читальный зал – БиблиоТех» <https://technolog.bibliotech.ru/>;

«Лань» <https://e.lanbook.com/books/>.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Все виды занятий по дисциплине «Теория механизмов и машин» проводятся в соответствии с требованиями следующих СТП:

СТО СПбГТИ 020-2011. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Лабораторные занятия. Общие требования к организации и проведению.

СТП СПбГТИ 040-02. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Лекция. Общие требования;

СТО СПбГТИ 018-2014. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Семинары и практические занятия. Общие требования к организации и проведению.

СТП СПбГТИ 048-2009. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Самостоятельная планируемая работа студентов. Общие требования к организации и проведению.

СТП СПбГТИ 016-2015. КС УКДВ. Порядок проведения зачетов и экзаменов.

Планирование времени, необходимого на изучение данной дисциплины, лучше

всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала.

Основными условиями правильной организации учебного процесса для студентов является:

- плановость в организации учебной работы;
- серьезное отношение к изучению материала;
- постоянный самоконтроль.

На занятия студент должен приходить, имея багаж знаний и вопросов по уже изученному материалу. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе, а также Интернет-ресурсов.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

10.1. Информационные технологии.

В учебном процессе по данной дисциплине предусмотрено использование информационных технологий:

- чтение лекций с использованием слайд-презентаций;
- взаимодействие с обучающимися посредством электронной почты.

10.2. Программное обеспечение.

Microsoft Office (Microsoft Excel);
MathCad.

10.3. Информационные справочные системы.

Справочно-поисковая система «Консультант-Плюс»

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

Для ведения лекционных и практических занятий используются аудитории, в том числе, оборудованные средствами оргтехники.

Для проведения лабораторных занятий используются лаборатории кафедры механики, компьютерный класс, оборудованный персональными компьютерами, объединенными в сеть.

Компьютерный класс, принтер. Макеты механизмов, плакаты и стенды с наглядными пособиями (более 25 шт). Лабораторные установки для построения эвольвентных профилей зубьев методом обката и для определения коэффициента трения-скольжения в поступательной кинематической паре.

12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями учебные процесс осуществляется в соответствии с Положением об организации учебного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья СПбГТИ(ТУ), утвержденным ректором 28.08.2014г.

**Фонд оценочных средств
для проведения промежуточной аттестации по
дисциплине «Теория механизмов и машин»**

1. Перечень компетенций и этапов их формирования.

Компетенции		
Индекс	Формулировка²	Этап формирования³
ОК-1	способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу;	промежуточный
ОПК-1	способностью использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности.	промежуточный
ПК-16	способностью проводить математическое моделирование отдельных стадий и всего технологического процесса, с использованием стандартных пакетов автоматизированного расчета и проектирования	промежуточный

2. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, шкала оценивания.

Показатели оценки результатов освоения дисциплины	Планируемые результаты	Критерий оценивания	Компетенции
Освоение раздела № 1, № 2 и № 3	<u>Знает</u> методы анализа и синтеза типовых механизмов и машин, наиболее часто встречающихся в составе технологических машин и комплексов. <u>Умеет</u> проводить структурный, кинематический, силовой и динамический анализ, а также осуществлять структурный и кинематический синтез типовых механизмов, входящих в состав технологических машин и комплексов. <u>Владеет</u> методами структурного, кинематического, силового и динамического анализа, а также методами осуществления структурного и кинематического синтеза	Правильные ответы на вопросы 1-18 к экзамену, своевременная сдача контрольных работ.	ОК-1

² **жирным шрифтом** выделена та часть компетенции, которая формируется в ходе изучения данной дисциплины (если компетенция осваивается полностью, то фрагменты)

³ этап формирования компетенции выбирается по п.2 РПД и учебному плану (начальный – если нет предшествующих дисциплин, итоговый – если нет последующих дисциплин (или компетенция не формируется в ходе практики или ГИА), промежуточный - все другие.)

Показатели оценки результатов освоения дисциплины	Планируемые результаты	Критерий оценивания	Компетенции
	типовых механизмов, входящих в состав технологических машин и комплексов.		
Освоение раздела № 1, № 2 и № 3	<p><u>Знает</u> основные типы механизмов и машин, применяемых на предприятиях соответствующих производств;</p> <p>условные обозначения и классификацию кинематических пар и звеньев механизмов;</p> <p>методику составления структурных схем механизмов, а также методики проведения структурного, кинематического и силового анализа механизмов, входящих в состав технологических машин и оборудования соответствующих производств.</p> <p><u>Умеет</u> читать и составлять структурные и кинематические схемы механизмов;</p> <p>выявлять наиболее существенные кинематические и силовые факторы при проведении кинематического и силового анализа механизмов.</p> <p><u>Владеет</u> навыками проведения расчетов по кинематическому и силовому анализу механизмов.</p> <p><u>Знает</u> назначение и устройство основных механизмов и машин, входящих в состав технологического оборудования автоматизированных производств химических предприятий для диагностики и компьютерного моделирования отдельных стадий и всего технологического процесса.</p> <p><u>Умеет</u> составлять структурные и кинематические схемы механизмов соответствующих производств с целью проведения в дальнейшем их математического моделирования;</p> <p>определять основные кинематические и динамические характеристики движения звеньев механизмов, а также кинематические характеристики движения отдельных точек на звеньях механизмов с целью использования их в соответствующих математических моделях оборудования;</p> <p>определять реакции в кинематических парах основных типовых механизмов соответствующих производств;</p> <p>уметь читать структурные и кинематические схемы механизмов.</p>	Правильные ответы на вопросы 19-59 к экзамену, своевременная сдача и защита отчетов по лабораторным работ.	ОПК-1 ПК-16

Показатели оценки результатов освоения дисциплины	Планируемые результаты	Критерий оценивания	Компетенции
	<p><i>Владеет</i> методами составления структурных схем основных механизмов соответствующих производств; методами определения основных кинематических характеристик движения звеньев и отдельных точек на звеньях; навыками определения реакций в кинематических парах основных механизмов.</p>		

Шкала оценивания соответствует СТО СПбГТИ(ТУ):

если по дисциплине промежуточная аттестация проводится в форме зачета, то результат оценивания – «зачтено», «не зачтено»;

если по дисциплине промежуточная аттестация проводится в форме экзамена и (или) курсового проекта (работы), то шкала оценивания – балльная.

3. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации.

а) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ОК-1:

1. Что называется машиной, механизмом, звеном, кинематической парой?
2. Как определяется класс кинематических пар, и какие из них называются низшими, а какие высшими?
3. Какая взаимосвязь существует между условиями сопряжения и степенью подвижности звеньев в кинематической паре?
4. Какие звенья называются кривошипом, шатуном, коромыслом, кулисой?
5. Что такое степень подвижности механизма и как она подсчитывается?
6. Что называется структурной группой или группой Ассура?
7. Что такое пассивные связи и лишние степени свободы в механизмах?
8. Как из реальной структурной схемы механизма можно получить схему заменяющего механизма, и зачем нужна такая схема?
9. Чем определяется класс механизма? Привести примеры механизмов 2 и 3 классов.
10. Назначение, структура и классификация кулачковых механизмов.
11. Что называется звеном приведения? Для чего осуществляется приведение сил и масс к звену приведения?
12. Что называется приведенной силой (приведенным моментом сил)? Какое условие положено в основу приведения сил?
13. Что называется приведенной массой (приведенным моментом инерции)?
14. Как находится кинетическая энергия звеньев, совершающих поступательное, вращательное, сложное движение?
15. Назовите основные этапы работы машины.
16. Какое движение называется установившимся?
17. Что называется коэффициентом неравномерности хода механизма?
18. Регулирование движения машины при помощи маховика.

б) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ОПК-1, ПК-16:

19. Какие существуют методы, и каковы задачи кинематического анализа механизмов?
20. Что такое масштабный коэффициент?

21. Как построить крайние положения рабочего звена механизма?
22. Что такое планы скоростей и ускорений звена и механизма?
23. Как, исходя из плана скоростей, определить величину и направление угловой скорости шатуна, коромысла?
24. Как с помощью плана скоростей определяется скорость любой точки на любом звене исследуемого механизма?
25. Как определяется характер движения (ускоренное, замедленное, равномерное) точки, принадлежащей любому звену механизма?
26. Как определяется величина и направление нормального ускорения любой точки звена механизма?
27. Как, исходя из плана ускорений, определить величину и направление углового ускорения любого звена исследуемого механизма?
28. Каковы основные свойства планов скоростей и ускорений?
29. Как определяется характер движения (ускоренное, замедленное, равномерное) любого звена механизма?
30. Как находится относительная скорость вращения одного звена относительно другого во вращательной кинематической паре?
31. Как находятся точки на звеньях механизма, скорости или ускорения которых в данный момент времени равны нулю?
32. Какие задачи решаются при силовом анализе рычажных механизмов?
33. Какие силы действуют на звенья механизма?
34. Как определяются силы инерции звеньев?
35. Почему при силовом анализе механизм разбивается на группы Ассура?
36. Сформулируйте принцип Даламбера. В чем заключается суть метода кинетостатики?
37. Каков порядок силового расчета группы Ассура?
38. Как определяется реакция в среднем шарнире группы Ассура?
39. Каков порядок силового расчета ведущего звена базового механизма?
40. Что называется уравновешивающей силой (моментом силы)? Поясните физический смысл уравновешивающей силы.
41. Сформулируйте теорему Н.Е. Жуковского для определения уравновешивающей силы.
42. Сформулируйте задачи динамического анализа.
43. Классификация зубчатых передач по способу расположения осей звеньев. Название ведущих и ведомых звеньев.
44. Передаточное отношение в зубчатых передачах.
45. Эвольвента окружности и ее свойства. Эвольвентный профиль зуба. Профильные и эвольвентные углы.
46. Элементы зубчатого колеса (шаг зацепления, модуль зацепления, делительная и основная окружности зубчатого венца, окружности выступов и впадин, толщина зуба и ширина впадины).
47. Почему зубчатая передача может быть составлена только из колес с одинаковым модулем?
48. Параметры зацепления эвольвентной зубчатой передачи (начальные окружности, делительное межосевое расстояние, рабочие участки профилей зубьев, линия зацепления, ее теоретический и рабочий участки, угол зацепления, дуга зацепления, воспринимаемое смещение).
49. Способы изготовления зубчатых колес. Основные положения станочного зацепления. Реечное станочное зацепление. Коэффициент смещения в станочном зацеплении. Уравнительное смещение.
50. Подрезание профилей зубьев в процессе их нарезания. Условие отсутствия явления подрезания.
51. Составление зубчатых передач (нулевые, положительные и отрицательные колеса; нулевые, положительные и отрицательные передачи, их геометрические параметры).

52. Что такое коэффициент полезного действия (КПД) и коэффициент потерь машины и механизма?
53. Как определить КПД ряда последовательно соединенных механизмов?
54. Как определить КПД ряда параллельно соединенных механизмов?
55. Как формулируются законы передачи сил и моментов механизма?
56. Как учитывается трение скольжения во вращательной кинематической паре при радиальных осевых нагрузках?
57. Что такое трение качения, и каковы условия «чистого» качения в высших кинематических парах?
58. Как учитывается трение в механических передачах с гибкими звеньями?
59. Как структура механизмов и форма кинематических пар влияет на качество механизма?

К экзамену допускаются студенты, выполнившие все формы текущего контроля. При сдаче экзамена, студент получает два вопроса из перечня, приведенного выше (1 – 59).

Время подготовки студента к устному ответу на вопросы - до 45 мин.

4. Методические материалы для определения процедур оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в соответствии с требованиями СПб

СТО СПбГТИ(ТУ) 016-2015. КС УКВД. Порядок проведения зачетов и экзаменов.