

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович
Должность: Проректор по учебной и методической работе
Дата подписания: 12.09.2021 19:24:34
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
« ____ » _____ 2016 г.

Рабочая программа дисциплины
ТЕОРИЯ МЕХАНИЗМОВ И МАШИН
(начало подготовки – 2016)

Направление подготовки

15.03.02 Технологические машины и оборудование

Направленность программы бакалавриата

**Проектирование, эксплуатация и диагностика
технологических машин и оборудования**

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Заочная

Факультет **механический**

Кафедра **механики**

Санкт-Петербург

2016

Б1.Б.12

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 «___» _____ 20__ №__
Заведующий кафедрой

Н.А. Марцулевич

Одобрено учебно-методической комиссией механического факультета

протокол от «___» _____ 20__ № __
Председатель

А.Н. Луцко

СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления подготовки «Технологические машины и оборудование»		доцент А.Н.Луцко
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	05
4. Содержание дисциплины	
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий	06
4.2. Занятия лекционного типа	06
4.3. Занятия семинарского типа	07
4.3.1. Семинары, практические занятия	07
4.3.2. Лабораторные занятия	08
4.4. Самостоятельная работа	08
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	09
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации	09
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	10
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	11
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	11
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	
10.1. Информационные технологии	12
10.2. Программное обеспечение	12
10.3. Информационные справочные системы	12
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	12
12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья	12

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 бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Коды компетенции	Результаты освоения ООП (содержание компетенций)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1	Способностью к приобретению с большей степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных и информационных технологий	<p>Знать: возможности информационных технологий для поиска сведений о применении и параметрах механизмов и машин в технологическом оборудовании.</p> <p>Уметь: использовать возможности информационных технологий для расчета и моделирования типовых механизмов технологических машин;</p> <p>Владеть: основами компьютерной реализации аналитических методов анализа и синтеза типовых механизмов;</p>
ПК-2	умением моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, готовностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов	<p>Знать: назначение и устройство основных механизмов и машин, входящих в состав оборудования для переработки полимерных и композиционных материалов, технологического оборудования химических и нефтехимических производств, оборудования нефтегазопереработки, для диагностики химико-технологического оборудования, для компьютерного моделирования технологического оборудования и деталей для полимерного машиностроения.</p> <p>Уметь: составлять структурные схемы механизмов соответствующих производств; определять основные кинематические и динамические характеристики движения звеньев механизмов, а также кинематические характеристики движения отдельных точек на звеньях механизмов; 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</p>

Коды компетенции	Результаты освоения ООП (содержание компетенций)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
		характеристик движения звеньев и отдельных точек на звеньях; навыками определения реакций в кинематических парах основных механизмов.
ПК-3	способностью принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и внедрять результаты исследований и разработок в области технологических машин и оборудования	<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>

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы¹.

Теория механизмов и машин относится к обязательным дисциплинам вариативной части (Б1.Б.12) и изучается на 2 курсе.

В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенций, сформированные при изучении дисциплин «Физика», «Информатика», «Математика», «Инженерная графика», «Теоретическая механика», «Сопротивление материалов».

Полученные в процессе изучения дисциплины «Теория механизмов и машин» знания, умения и навыки необходимы для последующего изучения разделов «Детали машин и основы конструирования», «Робототехника», «Машины и аппараты для гидромеханических процессов», «Машины – автоматы химических производств», а также могут быть использованы в научно-исследовательской работе бакалавра и при выполнении выпускной квалификационной работы.

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

3. Объем дисциплины.

Вид учебной работы	Всего, академических часов
	Заочная форма
Общая трудоемкость дисциплины (зачетных единиц/ академических часов)	4/ 144
Контактная работа с преподавателем:	16
занятия лекционного типа	8
занятия семинарского типа	8
практические занятия	4
лабораторные работы	4
Курсовое проектирование (КР)	КР
КСР	-
другие виды контактной работы	-
Самостоятельная работа	119
Форма текущего контроля (Кр, реферат, РГР, эссе)	контр. раб. (2)
Форма промежуточной аттестации (КР, КП, зачет, экзамен)	экзамен (9), КР

4. Содержание дисциплины.

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий.

Наименование раздела дисциплины	Занятия лекционного типа, акад. часы	Занятия семинарского типа, академ. часы		Самостоятельная работа, акад. часы	Формируемые компетенции
		Семинары и/или практические занятия	Лабораторные работы		
1 Структурный анализ и синтез механизмов	1		2	10	ОПК-1, ПК-2, ПК-3
2 Кинематический анализ плоских механизмов	2	2		30	ПК-2, ПК-3, ОПК-1
3 Силовой (кинетостатический) анализ плоских рычажных механизмов	2	1		30	ПК-2, ПК-3
4 Трение в механизмах и машинах	0.5			10	ПК-2, ПК-3
5 Динамический анализ механизмов	1	0.5		20	ПК-2, ПК-3
6 Синтез рычажных и кулачковых механизмов	0.5			9	ОПК-1, ПК-2, ПК-3
7 Механические передачи	1	0.5	2	10	ПК-2, ПК-3
ИТОГО	8	4	4	119	

4.2. Занятия лекционного типа.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1	Введение. Основные определения и понятия теории механизмов и машин. Структура механизмов. Структурные формулы. Структурный анализ механизмов.	1	презентация
2	Кинематический анализ плоских рычажных механизмов. Определение кинематических параметров звеньев и точек на звеньях механизмов графо-аналитическим методом.	2	презентация
3	Силовой (кинетостатический) анализ плоских рычажных механизмов. Задачи кинетостатического анализа. Последовательность решения задачи кинетостатического анализа механизмов.	2	презентация
4	Трение в механизмах и машинах. Виды трения. Определение потерь на трение в низших и в высших кинематических парах механизмов.	0.5	презентация
5	Динамический анализ механизмов. Уравнения движения механизмов в интегральной и дифференциальной форме.	1	презентация
6	Синтез рычажных механизмов. Задачи синтеза механизмов. Условия существования кривошипа в шарнирном четырехзвенном механизме и кривошипно-ползунном механизме.	0.5	презентация
7	Механические передачи. Классификация и основные характеристики механических передач. Элементы эвольвентного зубчатого колеса. Эвольвентное зацепление и его свойства. Условия сборки зубчатых передач и их классификация.	1	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>Кинематический анализ плоских рычажных механизмов.</u> Построение плана положений механизма. Построение плана скоростей механизма.	1	Презентация, групповая дискуссия
2	<u>Кинематический анализ плоских рычажных механизмов.</u> Построение плана ускорений механизма.	1	Презентация, групповая дискуссия
3	<u>Кинетостатический (силовой) анализ плоских рычажных механизмов.</u> Задачи силового анализа. Методика проведения силового анализа.	1	Презентация, групповая дискуссия
4	<u>Динамический анализ механизмов.</u> Решение задач на приведение сил и масс в плоских рычажных механизмах.	0.5	Презентация, групповая дискуссия
5	<u>Кинематический анализ зубчатых передач.</u> Решение задач на определение передаточного отношения зубчатых механизмов с неподвижными осями вращения зубчатых колес.	0.5	Презентация, групповая дискуссия

4.3.2. Лабораторные занятия.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Примечание
1	Структурный анализ плоских рычажных механизмов	2	С применением макетов механизмов
2	Нарезание эвольвентных зубчатых колес методом обката	2	С использованием лабораторных установок

4.4. Самостоятельная работа обучающихся.

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
1	<p>Введение. Основные определения и понятия теории механизмов и машин. Структура механизмов.</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>	10	<p>Ответы на вопросы на экзамене.</p> <p>Курсовая работа.</p>
2	<p>Кинематический анализ плоских рычажных механизмов.</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>	30	<p>Ответы на вопросы на экзамене.</p> <p>Контрольные работы.</p> <p>Курсовая работа.</p>
3	<p>Силовой (кинетостатический) анализ плоских рычажных механизмов.</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>	30	<p>Ответы на вопросы на экзамене.</p>
4	<p>Трение в механизмах и машинах.</p> <p>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.</p>	10	<p>Ответы на вопросы на экзамене.</p>

5	Динамический анализ механизмов. Виды сил, действующих на звенья механизма. Режимы движения машин. Уравнения движения механизмов. 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.	20	Ответы на вопросы на экзамене.
6	Синтез рычажных механизмов. Проектирование кривошипно-ползунного и шарнирного четырехзвенного механизмов. Уравнивание механизмов.	9	Ответы на вопросы на экзамене.
7	Механические передачи. Классификация и основные характеристики механических передач. Элементы эвольвентного зубчатого колеса. Эвольвентное зацепление и его свойства. Условия сборки зубчатых передач и их классификация.	10	Ответы на вопросы на экзамене.

4.4.1 Темы контрольных работ

- 1 Построение плана положений и плана скоростей плоских рычажных механизмов.
- 2 Построение плана ускорений плоских рычажных механизмов.

4.4.2 Тема курсовой работы

Кинематический анализ 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 сдачи отчетов по контрольным работам.

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

Экзамен предусматривает выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций и комплектуется двумя 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)

б) дополнительная литература:

4. 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.
5. Смелягин А.И. Структура механизмов и машин: учебное пособие для вузов / А.И. Смелягин. – М.: Высш. школа, 2006. – 304с.

в) вспомогательная литература:

6. 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.
7. Построение картины эвольвентного зацепления : метод. Указания /Сост. А.Н. Луцко. – СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2000. – 19 с.
8. Механизмы и их детали : контрольные задания /Сост. В.А. Заплетохин. – Л.: ЛТИ им. Ленсовета, 1989. – 32 с.
9. Матюшин Е.Г. Кинематический анализ плоских рычажных механизмов / Е.Г. Матюшин. – СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2001. – 24 с.
10. Матюшин Е.Г. Кинетостатический анализ плоских рычажных механизмов / Е.Г. Матюшин. – СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2002. – 24 с.
11. Расчет и построение профиля кулачка : метод. указания /Сост. В.В. Федотов, Б.А. Маркелов. – Л.: ЛТИ им. Ленсовета, 1983. – 28 с.
12. 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.
13. Построение эвольвентных профилей зубьев методом обката : метод. указания / Сост. А.Н. Луцко. – СПб.: СПбТИ(ТУ), 1993. – 13 с.

14. Исследование кинематики кривошипно-ползунного механизма методом векторного контура : метод. указания / Сост. А.Н. Луцко. – СПб.: СПбТИ(ТУ), 1993. – 13 с.
15. Попова Г.Н. Машиностроительное черчение: Справочник / Г.Н. Попова, С.Ю. Алексеев. – 4-е изд., перераб. и доп. – СПб.: Политехника, 2004. – 453с.
16. 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.
17. Матвеев Ю.А. Теория механизмов и машин: учебное пособие / Ю.А. Матвеев, Л.В. Матвеева. – М.: Альфа-М: ИНФРА-М, 2009. – 320 с.
18. Смелягин А.И. Теория механизмов и машин. Курсовое проектирование: учебное пособие / А.И. Смелягин. – М.: ИНФРА-М; Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2007. – 263с.
19. 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.
20. Теория механизмов и машин: учебник для втузов / 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.

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 УКВД. Виды учебных занятий. Самостоятельная планируемая работа студентов. Общие требования к организации и проведению.

СТП СПбГТИ 016-2015. КС УКВД. 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.

Итоговый контроль – экзамен.

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) или LibreOffice;
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
ОПК-1	способностью к приобретению с большей степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных и информационных технологий	промежуточный
ПК-2	умением моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, готовностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов;	промежуточный
ПК-3	способностью принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и внедрять результаты исследований и разработок в области технологических машин и оборудования.	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> назначение и устройство основных механизмов и машин, входящих в состав оборудования для переработки полимерных и композиционных материалов, технологического оборудования химических и нефтехимических производств, оборудования нефтегазопереработки, для диагностики химико-технологического оборудования, для компьютерного моделирования технологического оборудования и деталей для полимерного машиностроения.	Правильные ответы на вопросы 1-18 к экзамену, своевременная сдача и защита контрольных работ.	ПК-2, ОПК-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
	<p><u>Умеет</u> составлять структурные схемы механизмов соответствующих производств; определять основные кинематические и динамические характеристики движения звеньев механизмов, а также кинематические характеристики движения отдельных точек на звеньях механизмов; определять реакции в кинематических парах основных типовых механизмов соответствующих производств; уметь читать структурные и кинематические схемы механизмов.</p> <p><u>Владеет</u> 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>		
Освоение раздела № 1, № 2 и № 3	<p><u>Знает</u> 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><u>Умеет</u> читать и составлять структурные и кинематические схемы механизмов; 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>	Правильные ответы на вопросы 19-59 к экзамену, своевременная сдача и защита отчетов по лабораторным работ.	ПК-3, ОПК-1, ПК-2

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 ПК-2:

та по компетенции ПК-2:

1. Что называется машиной, механизмом, звеном, кинематической парой?
2. Каково назначение и область применения механизмов и машин в химической технологии?
3. Как определяется класс кинематических пар, и какие из них называются низшими, а какие высшими?
4. Какая взаимосвязь существует между условиями сопряжения и степенью подвижности звеньев в кинематической паре?
5. Какие звенья называются кривошипом, шатуном, коромыслом, кулисой?
6. Что такое степень подвижности механизма и как она подсчитывается?
7. Что называется структурной группой или группой Ассура?
8. Что такое пассивные связи и лишние степени свободы в механизмах?
9. Как из реальной структурной схемы механизма можно получить схему заменяющего механизма, и зачем нужна такая схема?
10. Чем определяется класс механизма? Привести примеры механизмов 2 и 3 классов.
11. Назначение, структура и классификация кулачковых механизмов.

б) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ПК-2, ОПК-1:

12. Каково назначение и параметры динамической модели механизма?
13. Что называется звеном приведения? Для чего осуществляется приведение сил и масс к звену приведения?
14. Что называется приведенной силой (приведенным моментом сил)? Какое условие положено в основу приведения сил?
15. Что называется приведенной массой (приведенным моментом инерции)?
16. Как находится кинетическая энергия звеньев, совершающих поступательное, вращательное, сложное движение?
17. Назовите основные этапы работы машины.
18. Какое движение называется установившимся?
19. Что называется коэффициентом неравномерности хода механизма?
20. Регулирование движения машины при помощи маховика.

в) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ПК-3, ОПК-1:

21. Какие существуют методы, и каковы задачи кинематического анализа механизмов?
22. Каковы преимущества аналитических методов кинематического анализа?
23. Каков порядок аналитического метода – метода замкнутых векторных контуров?
24. Что такое масштабный коэффициент?
25. Как построить крайние положения рабочего звена механизма?
26. Что такое планы скоростей и ускорений звена и механизма?
27. Как, исходя из плана скоростей, определить величину и направление угловой скорости шатуна, коромысла?
28. Как с помощью плана скоростей определяется скорость любой точки на любом звене исследуемого механизма?
29. Как определяется характер движения (ускоренное, замедленное, равномерное) точки, принадлежащей любому звену механизма?
30. Как определяется величина и направление нормального ускорения любой точки звена механизма?
31. Как, исходя из плана ускорений, определить величину и направление углового ускорения любого звена исследуемого механизма?

32. Каковы основные свойства планов скоростей и ускорений?
33. Как определяется характер движения (ускоренное, замедленное, равномерное) любого звена механизма?
34. Как находится относительная скорость вращения одного звена относительно другого во вращательной кинематической паре?
35. Как находятся точки на звеньях механизма, скорости или ускорения которых в данный момент времени равны нулю?

г) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ПК-3:

36. Какие задачи решаются при силовом анализе рычажных механизмов?
37. Какие силы действуют на звенья механизма?
38. Как определяются силы инерции звеньев?
39. Почему при силовом анализе механизм разбивается на группы Ассура?
40. Сформулируйте принцип Даламбера. В чем заключается суть метода кинетостатики?
41. Каков порядок силового расчета группы Ассура?
42. Как определяется реакция в среднем шарнире группы Ассура?
43. Каков порядок силового расчета ведущего звена базового механизма?
44. Что называется уравновешивающей силой (моментом силы)? Поясните физический смысл уравновешивающей силы.
45. Сформулируйте теорему Н.Е. Жуковского для определения уравновешивающей силы.
46. Сформулируйте задачи динамического анализа.
47. Классификация зубчатых передач по способу расположения осей звеньев. Название ведущих и ведомых звеньев.
48. Передаточное отношение в зубчатых передачах.
49. Эвольвента окружности и ее свойства. Эвольвентный профиль зуба. Профильные и эвольвентные углы.
50. Элементы зубчатого колеса (шаг зацепления, модуль зацепления, делительная и основная окружности зубчатого венца, окружности выступов и впадин, толщина зуба и ширина впадины).
51. Почему зубчатая передача может быть составлена только из колес с одинаковым модулем?
52. 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).
53. Способы изготовления зубчатых колес. Основные положения станочного зацепления. Режущее станочное зацепление. Коэффициент смещения в станочном зацеплении. Уравнивающее смещение.
54. Подрезание профилей зубьев в процессе их нарезания. Условие отсутствия явления подрезания.
55. Составление зубчатых передач (нулевые, положительные и отрицательные колеса; нулевые, положительные и отрицательные передачи, их геометрические параметры).
56. Что такое коэффициент полезного действия (КПД) и коэффициент потерь машины и механизма?
57. Как определить КПД ряда последовательно соединенных механизмов?
58. Как определить КПД ряда параллельно соединенных механизмов?
59. Как формулируются законы передачи сил и моментов механизма?
60. 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.