

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна»  
(СПбГУПТД)

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ВШТЭ



## Рабочая программа дисциплины

|                                                   |                                                                   |
|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| <b>Б1.О.25</b>                                    | Теория механизмов и машин                                         |
| Учебный план: _____ ФГОСЗ++b150302.07-3 24-14.plx |                                                                   |
| Кафедра:                                          | <div>13</div> Основ конструирования машин                         |
| Направление подготовки:<br>(специальность)        | 15.03.02 Технологические машины и оборудование                    |
| Профиль подготовки:<br>(специализация)            | Машины и аппараты комплексной переработки возобновляемых ресурсов |
| Уровень образования:                              | бакалавриат                                                       |
| Форма обучения:                                   | очная                                                             |

### План учебного процесса

| Семестр<br>(курс для ЗАО) |     | Контактная работа обучающихся |                   |                 | Сам.<br>работа | Контроль,<br>час. | Трудоё<br>мкость,<br>ЗЕТ | Форма<br>промежуточной<br>аттестации |
|---------------------------|-----|-------------------------------|-------------------|-----------------|----------------|-------------------|--------------------------|--------------------------------------|
|                           |     | Лекции                        | Практ.<br>занятия | Лаб.<br>занятия |                |                   |                          |                                      |
| 4                         | УП  | 17                            |                   | 17              | 73,75          | 0,25              | 3                        | Зачет                                |
|                           | РПД | 17                            |                   | 17              | 73,75          | 0,25              | 3                        |                                      |
| 5                         | УП  | 17                            | 34                |                 | 21             | 36                | 3                        | Экзамен, Курсовой<br>проект          |
|                           | РПД | 17                            | 34                |                 | 21             | 36                | 3                        |                                      |
| Итого                     | УП  | 34                            | 34                | 17              | 94,75          | 36,25             | 6                        |                                      |
|                           | РПД | 34                            | 34                | 17              | 94,75          | 36,25             | 6                        |                                      |

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, утверждённым приказом Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 728

Составитель (и):

Кандидат технических наук, доцент

Петров С.Г.

От кафедры составителя:

Рокотов Н.В.

Заведующий кафедрой основ конструирования машин

От выпускающей кафедры:

Тотухов Ю.А.

Заведующий кафедрой

Методический отдел:

## 1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**1.1 Цель дисциплины:** Сформировать компетенции обучающегося в области знаний, умений и навыков об общих методах структурных, кинематических и динамических исследований механизмов и машин, проектирование их схем. Теория механизмов и машин является одной из базовых общетехнических дисциплин.

### 1.2 Задачи дисциплины:

- освоение общих принципов реализации движения с помощью механизмов;
- развитие навыков, позволяющих устанавливать взаимодействия в машинах и механизмах, обуславливающие их кинематических и динамические свойства;
- привитие системного подхода к проектированию машин и механизмов с поиском их оптимальных параметров по заданным критериям.

### 1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:

Детали машин

Основы проектирования

Высшая математика

Физика

Инженерная графика

Теоретическая механика

Сопротивление материалов

Материаловедение

## 2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**ОПК-13: Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования;**

**Знать:** методологию теории механизмов и машин применительно к типовым задачам расчета и проектирования в машиностроении

**Уметь:** применять типовые методы теории механизмов и машин к задачам расчета и проектирования в машиностроении

**Владеть:** навыками использования типовых методов теории механизмов и машин применительно к задачам расчета и проектирования в машиностроении

### 3 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

| Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Семестр<br>(курс для<br>ЗАО) | Контактная работа |               |                | СР<br>(часы) | Форма<br>текущего<br>контроля |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|-------------------|---------------|----------------|--------------|-------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                              | Лек.<br>(часы)    | Пр.<br>(часы) | Лаб.<br>(часы) |              |                               |
| Раздел 1. Структурный анализ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 4                            |                   |               |                |              | О,Л                           |
| Тема 1. Современное определение теории механизмов и машин. Её место среди технических дисциплин. Краткий очерк развития ТММ, достижения отечественной школы ТММ. Основные определения и понятия: машина, машинный агрегат, механизм, прибор, аппарат, автоматическая линия, манипулятор, робот. Классификация машин.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                              | 4                 |               |                | 20           |                               |
| Тема 2. Основы структурного анализа механизма – звенья, кинематические пары и их классификация. Структурные группы и их классификация по Ассуру и Артоболовскому. Значение структурной теории Л.В. Ассура. Метод кинематических диаграмм. Метод планов положений. Построение кинематических диаграмм. Графическое дифференцирование и интегрирование. Аналитический метод кинематического анализа. Лабораторная работа №1 - Кинематический анализ плоских шарнирных механизмов                                                                                                                                                                                   |                              | 4                 |               | 4              | 27           |                               |
| Раздел 2. зубчатые механизмы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                              |                   |               |                |              | Л                             |
| Тема 3. Основные виды зубчатых механизмов. Исходные положения теории зацепления зубчатых механизмов. Передаточное отношение зубчатого механизма. Основная теорема зацепления. Эвольвента и её свойства. Уравнение эвольвенты. Применение эвольвенты в качестве профиля зуба. Аналитическое определение длины рабочего участка линии зацепления. Понятие о явлении подреза. Определение минимального числа зубьев, при котором отсутствует подрез. Определение сдвига рейки из условия отсутствия подреза. Понятие о коррекции зубчатых колес. Основные виды зацеплений. Лабораторная работа №2 - Получение эвольвентного профиля зубчатых колес методом обкатки. |                              | 3                 |               | 6              | 6            |                               |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   |      |   |    |       |   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------|---|----|-------|---|
| Тема 4. Многозвенные зубчатые механизмы. Передаточное отношение многоступенчатой зубчатой передачи. Планетарные и дифференциальные зубчатые механизмы. Передаточное отношение планетарного зубчатого механизма. Кинематический анализ планетарного механизма. Зубчатые механизмы с коническими зубчатыми колесами. Зубчатые механизмы с цилиндрическими зубчатыми колесами. Зубчатые механизмы с шевронными зубчатыми колесами. Геометрия и кинематика. Червячные передачи. Лабораторная работа №3 - Расчет планетарного механизма. Уравновешивание механизмов. Метод разности масс. Лабораторная работа №4 - Уравновешивание пространственного ротора с точечными массами. Полное уравновешивание механизмов. |   | 6    |   | 7  | 20,75 |   |
| Итого в семестре (на курсе для ЗАО)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |   | 17   |   | 17 | 73,75 |   |
| Консультации и промежуточная аттестация (Зачет)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   | 0,25 |   |    |       |   |
| Раздел 3. Силовой анализ механизмов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 5 |      |   |    |       | О |
| Тема 5. Силы, действующие в машинном агрегате. Теорема об изменении кинетической энергии применительно к механизму. Основные режимы работы машинного агрегата. Кинетостатический анализ плоских механизмов. Постановка задачи. Последовательность кинетостатического анализа. Приведение сил и приведение масс и моментов инерции в механизме. Исследование ускорившегося движения. Понятие о неравномерности хода машин. Приделы изменения коэффициента неравномерности хода. Понятие о маховике.                                                                                                                                                                                                             |   | 4    | 2 |    | 2     |   |
| Тема 6. Виброзащита машин. Динамическое гашение колебаний. Вибрационные машины.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   | 6    | 4 |    | 1     |   |
| Тема 7. Основные параметры манипуляторов, маневренность, угол сервиса, Коэффициент сервиса. Основные схемы кинематических цепей манипуляторов, предназначенных для обслуживания пространств прямоугольных, цилиндрических и сферических. Захватные устройства промышленных роботов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |   | 1    | 8 |    | 2     |   |
| Раздел 4. Кинематический анализ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   |      |   |    |       | О |
| Тема 8. Понятие о синтезе плоских шарнирных механизмов. Условие существования кривошипа. Методы оптимизации синтеза рычажных механизмов с применением ЭВМ. Синтез механизмов по методу приближения функций. Синтез по положениям звеньев.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   | 3    |   |    | 3     |   |

|                                                                                                                                                                                                                                                            |  |       |    |  |        |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-------|----|--|--------|--|
| Тема 9. Геометрический синтез кулачковых механизмов. Геометрический синтез кулачкового механизма с роликовым толкателем и кулачкового механизма с роликовым коромысловым толкателем. Синтез кулачкового механизма по заданному минимальному углу передачи. |  | 3     | 20 |  | 13     |  |
| Итого в семестре (на курсе для ЗАО)                                                                                                                                                                                                                        |  | 17    | 34 |  | 21     |  |
| Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен, Курсовой проект)                                                                                                                                                                                         |  | 2,5   |    |  | 33,5   |  |
| <b>Всего контактная работа и СР по дисциплине</b>                                                                                                                                                                                                          |  | 87,75 |    |  | 128,25 |  |

#### 4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

**4.1 Цели и задачи курсовой работы (проекта):** -закрепить знания студентов, полученные при изучении дисциплины «Теория механизмов и машин» и предшествующих дисциплин.

-привить навыки использования общих методов проектирования и исследования механизмов для создания конкретных машин разнообразного назначения.

-закрепление навыков работы со справочной и технической литературой, рациональной организации самостоятельной работы, составлению пояснительных записок и оформлению графической части в соответствии с требованиями ЕСКД.

**4.2 Тематика курсовой работы (проекта):** Анализ и синтез механизмов различных машин в соответствии с выданным техническим заданием.

#### 4.3 Требования к выполнению и представлению результатов курсовой работы (проекта):

Исходным документом для проектирования является задание, включающее кинематическую схему механизма, график технологических сил сопротивления, схемы кулачкового и зубчатого механизмов, указания к выполнению графической части.

Проект выполняется студентом, с использованием компьютерного класса.

Результаты представляются в виде графической части, объемом четыре листа формата А1, содержащей следующие обязательные элементы:

- структурно-кинематический анализ стержневого механизма;
- синтез кулачкового механизма;
- синтез эвольвентного зацепления;
- силовой расчет механизма

и пояснительной записки, в которой представлены пояснения и расчеты по графическому материалу.

### 5. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ, КРИТЕРИЕВ, СИСТЕМЫ И СРЕДСТВ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

#### 5.1 Показатели оценивания

| Код компетенции | Показатели оценивания результатов обучения                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-13          | Демонстрирует способность принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования. |

#### 5.2 Система и критерии оценивания

| Шкала оценивания | Критерии оценивания сформированности компетенций                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                |
|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                  | Устное собеседование                                                                                                                                                               | Письменная работа                                                                                                                                                                                                              |
| 5 (отлично)      | Обучающийся показывает всестороннее знание основных законов механики, основ теоретических и практических методов расчета на прочность и жесткость элементов различных конструкций. | Полностью выполнил курсовой проект в соответствии с заданием. Правильно выполнил расчет и без ошибок сделал чертеж. Пояснительная записка и графический материал выполнены в полном объеме в соответствии с требованиями ЕСКД. |
| 4 (хорошо)       | Обучающийся показывает хорошее знание основных законов механики, основ теоретических и практических методов расчета на прочность и                                                 | Полностью выполнил курсовой проект в соответствии с заданием, но были допущены неточности. Выполнил расчет с незначительными ошибками. На чертеже                                                                              |

|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                            | жесткость элементов различных конструкций. Решил задачу, но допустил неточности.                                                                                                                                                                                                  | имеются неточности и исправления.                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 3 (удовлетворительно)      | Обучающийся показывает низкий уровень знание основных законов механики, основ теоретических и практических методов расчета на прочность и жесткость элементов различных конструкций. Допускает неточности в основных определениях. Решил задачу, но с большим количеством ошибок. | Выполнил курсовой проект в соответствии с заданием, но с большим количеством неточностей. Выполнил расчет с ошибками. На чертеже имеются ошибки.                                                                                                                                                                        |
| 2<br>(неудовлетворительно) | Обучающийся не имеет достаточного уровня знаний по дисциплине, не может сформулировать основные законы механики, основ теоретических и практических методов расчета на прочность и жесткость элементов, плохо ориентируется в основных понятиях. Не смог решить задачу.           | Курсовой проект выполнен в неполном объеме, допущены принципиальные ошибки в расчетах; оформление пояснительной записки и графических материалов не соответствует требованиям ЕСКД; студентом не даны ответы на вопросы при защите.<br>Не выполнил курсовой проект в соответствии с заданием. Выполнил не свое задание. |
| Зачтено                    | Обучающийся показывает всестороннее и глубокое знание основных методов расчета, ориентируется в основных понятиях, терминах и определениях.                                                                                                                                       | Правильно решает задачи, проводит все необходимые вычисления, грамотно интерпретирует полученный результат.                                                                                                                                                                                                             |
| Не зачтено                 | Обучающийся не имеет достаточного уровня знаний дисциплины; не может сформулировать основные принципы дисциплины; плохо ориентируется в основных понятиях; допускает при ответе на зачете существенные ошибки и не может устранить их даже под руководством преподавателя.        | Не смог корректно решить задачу, не может воспользоваться формулами, не в состоянии устранить ошибки даже под руководством преподавателя                                                                                                                                                                                |

### 5.3 Типовые контрольные задания и/или иные материалы, используемые для оценки результатов обучения

#### 5.3.1 Типовые контрольные вопросы

| № п/п     | Формулировки вопросов                                                                                                          |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Семестр 4 |                                                                                                                                |
| 1         | Определение теории механизмов и машин                                                                                          |
| 2         | Основные определения и понятия: машина, машинный агрегат, механизм, прибор, аппарат, автоматическая линия, манипулятор, робот. |
| 3         | Классификация машин                                                                                                            |
| 4         | Основы структурного анализа                                                                                                    |
| 5         | Структурные группы и их классификация по Ассур и Артоблевскому                                                                 |
| 6         | Значение структурной теории Л.В. Ассура                                                                                        |
| 7         | Графическое дифференцирование и интегрирование.                                                                                |
| 8         | Основные виды зубчатых механизмов.                                                                                             |
| 9         | Эвольвента и её свойства                                                                                                       |
| 10        | Основные геометрические соотношения нормального зацепления                                                                     |
| 11        | Аналитическое определение длины рабочего участка линии зацепления                                                              |
| 12        | Понятие о коррекции зубчатых колес                                                                                             |
| 13        | Основные виды зацеплений                                                                                                       |
| 14        | Многозвенные зубчатые механизмы                                                                                                |
| 15        | Передаточное отношение многоступенчатой зубчатой передачи                                                                      |
| 16        | Планетарные и дифференциальные зубчатые механизмы                                                                              |
| 17        | Зубчатые механизмы с коническими зубчатыми колесами                                                                            |
| 18        | Зубчатые механизмы с шевронными зубчатыми колесами. Геометрия и кинематика.                                                    |
| 19        | Червячные передачи. Геометрия и кинематика.                                                                                    |

|           |                                                                                                                                 |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 20        | Понятие о расчетной нагрузке и коэффициенте расчетной нагрузки для зубчатых передач.                                            |
| 21        | Коэффициенты концентрации и динамичности нагрузки, их физический смысл: от каких параметров зависят величины этих коэффициентов |
| Семестр 5 |                                                                                                                                 |
| 22        | Силы, действующие в машинном агрегате.                                                                                          |
| 23        | Теорема об изменении кинетической энергии применительно к механизму. Основные режимы работы машинного агрегата.                 |
| 24        | Кинетостатический анализ плоских механизмов.                                                                                    |
| 25        | Последовательность кинетостатического анализа.                                                                                  |
| 26        | Приведение сил и приведение масс и моментов инерции в механизме.                                                                |
| 27        | Исследование установившегося движения.                                                                                          |
| 28        | Понятие о неравномерности хода машин. Приделы изменения коэффициента неравномерности хода.                                      |
| 29        | Понятие о маховике                                                                                                              |
| 30        | Виброзащита машин. Динамическое гашение колебаний.                                                                              |
| 31        | Вибрационные машины.                                                                                                            |
| 32        | Динамика приводов. Электропривод, гидропривод и пневмопривод механизмов                                                         |
| 33        | Кинематический анализ плоских шарнирных механизмов                                                                              |
| 34        | Метод кинематических диаграмм                                                                                                   |
| 35        | Понятие о синтезе плоских шарнирных механизмов                                                                                  |
| 36        | Основные разновидности кулачковых механизмов                                                                                    |
| 37        | Постановка задачи кинематического анализа                                                                                       |
| 38        | Кинематический анализ кулачкового механизма с роликовым толкателем и кулачкового механизма с роликовым коромысловым толкателем  |
| 39        | Геометрический синтез кулачкового механизма с роликовым толкателем и кулачкового механизма с роликовым коромысловым толкателем. |

### 5.3.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрено

### 5.3.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

1. На вал АВ ворота намотана верёвка, поддерживающая груз  $Q$ . Радиус  $R$  колеса  $C$ , насаженного на вал, в шесть раз больше радиуса барабана  $r$  вала. Верёвка, намотанная на окружность колеса и натягиваемая грузом  $P$  весом 60 Н, сходит с колеса по касательной, наклоненной к горизонту под углом. Определить вес груза  $Q$ , при котором ворот остаётся в равновесии, а также реакции подшипников  $A$  и  $B$ , пренебрегая весом вала и трением на блоке  $D$ . Дано: Вал  $AB$  с барабаном. Вес груза  $P=60$  Н.

2. Однородная прямоугольная рама весом  $G=20$  Н прикреплена к стене при помощи шарового шарнира  $A$  и петли  $B$  и удерживается в горизонтальном положении верёвкой  $CE$ , привязанной в точке  $C$  рамы и к гвоздю  $E$ , вбитому в стену на одной вертикали с  $A$ , причём  $\angle ECA = \angle BAC = 30^\circ$ . Определить натяжение верёвки  $S$  и опорные реакции.

3. Зубчатая передача приводится в движение грузом, подвешенным к колесу. На одной оси с колесом укреплено колесо, которое сцепляется с другим колесом.

Определить скорость и ускорение точки  $M$  на ободе последнего колеса в момент времени  $t=1$  с. Радиусы колёс соответственно:  $r_2 = 15$  см,  $r_3 = 5$  см,  $r_4 = 2$  см.

## 5.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения

### 5.4.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

### 5.4.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная

☐ + ☐

Письменная

☐ + ☐

Компьютерное тестирование

☐

Иная

☐

### 5.4.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Студенты представляют результаты выполнения курсового проекта в виде чертежей и пояснительной записки, объемом 25 страниц. Студенты, выполнившие все требования текущего контроля отвечают на два теоретических вопроса и решают одну практическую задачу. Время на подготовку составляет 30 минут. Преподаватель в праве задать несколько дополнительных вопросов.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

## 6.1 Учебная литература

| Автор                                          | Заглавие                                                                                                                                                                                              | Издательство                                                                                                                                   | Год издания | Ссылка                                                                                                                |
|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>6.1.1 Основная учебная литература</b>       |                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                |             |                                                                                                                       |
| Никитина, Л. И.,<br>Пяльченков, В. А.          | Теория механизмов и машин. Курс лекций                                                                                                                                                                | Тюмень: Тюменский<br>индустриальный<br>университет                                                                                             | 2019        | <a href="https://www.iprbooks.hop.ru/101431.html">https://www.iprbooks.hop.ru/101431.html</a>                         |
| <b>6.1.2 Дополнительная учебная литература</b> |                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                |             |                                                                                                                       |
| С.Г. Петров, И.В. Ключкин, П.В. Кауров         | Теория машин и механизмов [Текст] Ч.3. : учеб. пособие                                                                                                                                                | М-во науки и высшего образования РФ, ВШТЭ СПбГУПТД. – СПб. : ВШТЭ СПбГУПТД                                                                     | 2019        | <a href="http://nizrp.narod.ru/metod/kokmisap/1571922964.pdf">http://nizrp.narod.ru/metod/kokmisap/1571922964.pdf</a> |
| С.Г. Петров, И.В. Ключкин, П.В. Кауров         | Теория машин и механизмов [Текст] Ч. 4 : учеб. пособие                                                                                                                                                | М-во науки и высшего образования РФ, ВШТЭ СПбГУПТД. – СПб. : ВШТЭ СПбГУПТД                                                                     | 2019        | <a href="http://nizrp.narod.ru/metod/kokmisap/1571922976.pdf">http://nizrp.narod.ru/metod/kokmisap/1571922976.pdf</a> |
| С.Г. Петров, И.В. Ключкин, П.В. Кауров         | Теория машин и механизмов [Текст] Ч. 2. : учеб. пособие                                                                                                                                               | М-во науки и высшего образования РФ, ВШТЭ СПбГУПТД. – СПб. : ВШТЭ СПбГУПТД                                                                     | 2019        | <a href="http://nizrp.narod.ru/metod/kokmisap/1571922933.pdf">http://nizrp.narod.ru/metod/kokmisap/1571922933.pdf</a> |
| С. Г. Петров, П. В. Кауров, Ф. Д. Шишкин       | ЕОРИЯ МАШИН И МЕХАНИЗМОВ. Задания для выполнения курсового проекта: методические указания для студентов всех форм обучения по направлению подготовки 15.03.02 — Технологические машины и оборудование | М-во науки и высшего образования РФ, гос. ун -т пром. технологий и дизайна, Высш. шк. технологии и энергетики.- Санкт-Петербург: ВШТЭ СПбГУПТД | 2023        | <a href="http://nizrp.narod.ru/metod/kokmisap/1680233560.pdf">http://nizrp.narod.ru/metod/kokmisap/1680233560.pdf</a> |
| С.Г. Петров, И.В. Ключкин, П.В. Кауров         | Теория машин и механизмов [Текст] Ч. 1.: учеб. пособие                                                                                                                                                | М-во науки и высшего образования РФ, ВШТЭ СПбГУПТД. – СПб. : ВШТЭ СПбГУПТД                                                                     | 2019        | <a href="http://nizrp.narod.ru/metod/kokmisap/1571922879.pdf">http://nizrp.narod.ru/metod/kokmisap/1571922879.pdf</a> |

## 6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbookshop.ru>  
Электронная библиотека ВШТЭ СПб ГУПТД [Электронный ресурс]. URL: <http://nizrp.narod.ru>

## 6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

MicrosoftWindows 8

MicrosoftOfficeProfessional 2013

## 6.4 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

| Аудитория            | Оснащение                                                                                                                                                               |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекционная аудитория | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска                                                                                                           |
| Компьютерный класс   | Мультимедийное оборудование, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду |
| A-428                | Стенды, плакаты, наглядные пособия деталей машин                                                                                                                        |