

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КАМЧАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «КамчатГТУ»)

Факультет мореходный

Кафедра «Технологические машины и оборудование»

УТВЕРЖДАЮ

Декан мореходного факультета

С. Ю. Труднев

«05» марта 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Детали машин и основы конструирования»**

направление:

15.03.02 «Технологические машины и оборудование»  
(уровень бакалавриата)

профиль:

«Машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов»

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО направления 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» и учебного плана подготовки бакалавров, принятого на заседании Ученого Совета ФГБОУ ВО «КамчатГТУ» 18.03.2020 г., протокол № 7.

Составитель рабочей программы

Старший преподаватель кафедры ТМО

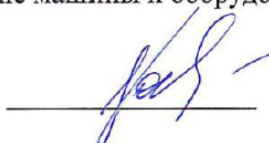


Игнаткина Е.Л.

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Технологические машины и оборудование» «05» марта 2020 г. протокол № 9 .

Заведующий кафедрой «Технологические машины и оборудование», к.т.н., доцент

«05» 03 2020 г.



А. В. Костенко

# 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ, ЕЕ МЕСТО В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

## 1.1. Цели и задачи изучения дисциплины

**Целью** изучения дисциплины «Детали машин и основы конструирования» является подготовка бакалавра направления 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» к решению таких задач, как выполнение проектных и проверочных расчетов, обеспечивающих заданные требования к машиностроительной конструкции. Бакалавр должен уметь получить рациональную конструкцию детали или узла и предусмотреть комплекс технологических мер по повышению их надежности и долговечности, а также уметь использовать полученные в процессе изучения дисциплины «Детали машин и основы конструирования» навыки при расчете и конструировании специальных элементов механизмов, используемых на нефтегазовой отрасли.

### **Задачи дисциплины:**

- изучение конструкций, принципов работы деталей и узлов машин, инженерных расчетов по критериям работоспособности, основ проектирования и конструирования;
- формирование умения применять методы анализа и стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов машин;
- формирование навыков инженерных расчетов и проектирования типовых узлов машиностроительных конструкций, разработки конструкторской документации.

В результате изучения дисциплины студенты должны

### **знать:**

- устройство, принцип работы, технические характеристики, область применения основных механизмов, типовых деталей и узлов машин;
- основы расчетов деталей и узлов машин по критериям работоспособности;
- общие принципы, методы и этапы проектирования;
- требования к конструкторской документации,

### **уметь:**

- применять стандартные методы расчета деталей и узлов машин;
- проектировать детали и узлы машин по заданным техническим условиям с использованием справочной литературы, средств автоматизации проектирования,

### **владеть:**

- навыками анализа устройства и принципа работы механизмов и узлов машин;
- навыками расчетов и проектирования типовых деталей и узлов машин;
- навыками разработки конструкторской документации.

## 1.2 Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование профессиональных компетенций:

ОК-7 – способность к самоорганизации и самообразованию;

ПК-5 – 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;

ПК-6 – способность разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.

Планируемые результаты обучения при изучении дисциплины, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представлены в таблице.

Таблица – Планируемые результаты обучения при изучении дисциплины, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Код компетенции | Планируемые результаты освоения образовательной программы   | Планируемый результат обучения по дисциплине  | Код показателя освоения                                       |
|-----------------|---|---|---|
| ОК-7            | способность к самоорганизации и самообразованию   | <b>Знать:</b><br>– способы самоорганизации и самообразованию  | <b>З(ОК-7)1</b>   |
|                 |   | <b>Уметь:</b><br>– организовывать свою учебную деятельность по освоению знаний, умений и навыков  | <b>У(ОК-7)1</b>   |
|                 |   | <b>Владеть:</b><br>– навыками самоорганизации и самообразования   | <b>В(ОК-7)1</b>   |
| ПК-5            | 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  | <b>Знать:</b><br>– устройство, принцип работы, технические характеристики, область применения основных механизмов, типовых деталей и узлов машин;<br>– основы расчетов деталей и узлов машин по критериям работоспособности;<br>– общие принципы, методы и этапы проектирования | <b>З(ПК-5)1</b><br><br><b>З(ПК-5)2</b><br><br><b>З(ПК-5)3</b> |
|                 |   | <b>Уметь:</b><br>– применять стандартные методы расчета деталей и узлов машин;<br>– проектировать детали и узлы машин по заданным техническим условиям с использованием справочной литературы, средств автоматизации проектирования,  | <b>У(ПК-5)1</b><br><br><b>У(ПК-5)2</b>                        |
|                 |   | <b>Владеть:</b><br>– навыками анализа устройства и принципа работы механизмов и узлов машин;<br>– навыками расчетов и проектирования типовых деталей и узлов машин;   | <b>В(ПК-5)1</b><br><br><b>В(ПК-5)1</b>                        |
| ПК-6            | способность разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам | <b>Знать:</b><br>– требования к конструкторской документации,   | <b>З(ПК-6)1</b>   |
|                 |   | <b>Уметь:</b><br>– проектировать детали и узлы машин по заданным техническим условиям с использованием справочной литературы, средств автоматизации проектирования,   | <b>У(ПК-6)1</b>   |
|                 |   | <b>Владеть:</b><br>– навыками разработки конструкторской документации.  | <b>В(ПК-6)1</b>   |

### 1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Детали машин и основы конструирования» - это обязательная дисциплина из базовой части блока 1.

Дисциплина играет важную и значимую роль в процессе подготовки и формирования бакалавра и дает студентам сумму знаний по конструкции и расчетам деталей общего назначения, таких как резьбовые детали, звездочки, зубчатые колеса, валы, подшипники и др. В результате изучения дисциплины студент должен уметь получить рациональную конструкцию детали или узла и предусмотреть комплекс технологических мер по повышению их надежности и долговечности, а также уметь использовать полученные в процессе изучения дисциплины навыки при расчете и конструировании специальных элементов технологического оборудования нефтегазовой отрасли.

Дисциплина рассматривает следующие основные вопросы: расчеты деталей и узлов машин и аппаратов аналитическими и вычислительными методами; конструирование новых и использование стандартных деталей при создании новых образцов техники; кинематическая схема механизма с учетом заданного закона движения; расчет кинематических и силовых параметров, определяющих работу механизма, определение условий, обеспечивающих движение механизмов в заданном режиме; критерии работоспособности и расчета машины, конкретного ее узла или детали; допускаемые напряжения и расчетная схема элемента конструкции с учетом условий работы.

В соответствии с учебным планом изучение дисциплины «Детали машин и основы конструирования» завершается экзаменом в пятом семестре, а также выполнением курсового проекта.

## 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1 Тематический план дисциплины

**ОФО**

| Наименование разделов и тем                        | Всего часов | Аудиторные занятия | Контактная работа по видам учебных занятий |                      |                     | Самостоятельная работа | Формы контроля                                     |
|--|-------------|--------------------|--|----------------------|---------------------|------------------------|--|
|  |             |                    | Лекции                                     | Практические занятия | Лабораторные работы |                        |  |
| <b>Раздел 1. Механические передачи</b>             | <b>82</b>   | <b>36</b>          | <b>18</b>                                  | <b>18</b>            |                     | <b>46</b>              |  |
| Тема 1.1. Общие сведения                           | 4           | <b>1</b>           | 1  |                      |                     | 3                      | Практикум, Собеседование, Экзамен, Курсовой проект |
| Тема 1.2. Механические передачи                    | 5           | <b>1</b>           | 1  |                      |                     | 4                      | Практикум, Собеседование, Экзамен, Курсовой проект |
| Тема 1.3. Прямозубые и косозубые зубчатые передачи | 12          | <b>6</b>           | 2  | 4                    |                     | 6                      | Практикум, Собеседование, Экзамен, Курсовой проект |
| Тема 1.4. Конические зубчатые передачи             | 7           | <b>3</b>           | 1  | 2                    |                     | 4                      | Практикум, Собеседование, Экзамен, Курсовой проект |
| Тема 1.5. Характеристики зубчатых передач          | 4           | <b>1</b>           | 1  |                      |                     | 3                      | Практикум, Собеседование, Экзамен, Курсовой проект |
| Тема 1.6. Планетарные передачи                     | 9           | <b>4</b>           | 2  | 2                    |                     | 5                      | Практикум, Собеседование, Экзамен,                 |
| Тема 1.7. Червячные передачи                       | 7           | <b>4</b>           | 2  | 2                    |                     | 3                      | Практикум, Собеседование, Экзамен, Курсовой проект |
| Тема 1.8. Ременные передачи                        | 7           | <b>4</b>           | 2  | 2                    |                     | 3                      | Практикум, Собеседование, Экзамен, Курсовой проект |
| Тема 1.9. Цепные передачи                          | 7           | <b>4</b>           | 2  | 2                    |                     | 3                      | Практикум, Собеседование, Экзамен, Курсовой проект |
| Тема 1.10. Волновые механические передачи          | 7           | <b>2</b>           | 2  |                      |                     | 5                      | Практикум, Собеседование, Экзамен,                 |
| Тема 1.11. Фрикционные передачи                    | 6           | <b>3</b>           | 1  | 2                    |                     | 3                      | Практикум, Собеседование,                          |

|   |            |           |           |           |           |   |
|---|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|---|
| Тема 1.12. Передача винт - гайка          | 7          | 3         | 1         | 2         | 4         | Экзамен,<br>Практикум,<br>Собеседование,<br>Экзамен,        |
| <b>Раздел 2. Валы, подшипники, муфты</b>  | <b>31</b>  | <b>16</b> | <b>8</b>  | <b>8</b>  | <b>15</b> |   |
| Тема 2.1. Валы и оси                      | 8          | 4         | 2         | 2         | 4         | Практикум,<br>Собеседование,<br>Экзамен,<br>Курсовой проект |
| Тема 2.2. Подшипники скольжения           | 7          | 4         | 2         | 2         | 3         | Практикум,<br>Собеседование,<br>Экзамен,<br>Курсовой проект |
| Тема 2.3. Подшипники качения              | 8          | 4         | 2         | 2         | 4         | Собеседование,<br>Экзамен,<br>Курсовой проект               |
| Тема 2.4. Муфты                           | 8          | 4         | 2         | 2         | 4         | Практикум,<br>Собеседование,<br>Экзамен,<br>Курсовой проект |
| <b>Раздел 3. Соединения деталей машин</b> | <b>31</b>  | <b>16</b> | <b>8</b>  | <b>8</b>  | <b>15</b> |   |
| Тема 3.1. Резьбовые соединения            | 7          | 4         | 2         | 2         | 3         | Практикум,<br>Собеседование,<br>Экзамен,<br>Курсовой проект |
| Тема 3.2. Заклепочные соединения          | 7          | 4         | 2         | 2         | 3         | Практикум,<br>Собеседование,<br>Экзамен,<br>Курсовой проект |
| Тема 3.3. Сварные соединения              | 5          | 2         | 1         | 1         | 3         | Практикум,<br>Собеседование,<br>Экзамен,<br>Курсовой проект |
| Тема 3.4. Соединения пайкой и склеиванием | 5          | 2         | 1         | 1         | 3         | Практикум,<br>Собеседование,<br>Экзамен,                    |
| Тема 3.5. Шпоночные соединения            | 4          | 2         | 1         | 1         | 2         | Практикум,<br>Собеседование,<br>Экзамен,<br>Курсовой проект |
| Тема 3.6. Шлицевые соединения             | 3          | 2         | 1         | 1         | 1         | Практикум,<br>Собеседование,<br>Экзамен,<br>Курсовой проект |
| Экзамен                                   | <b>36</b>  |           |           |           | -         | Экзамен   |
| Всего                                     | <b>180</b> | <b>68</b> | <b>34</b> | <b>34</b> | <b>76</b> |   |

### ЗФО

| Наименование разделов и тем               | Всего часов | Аудиторные занятия | Контактная работа по видам учебных занятий |                      |                     | Самостоятельная работа | Формы контроля  |
|---|-------------|--------------------|--|----------------------|---------------------|------------------------|---|
|   |             |                    | Лекции                                     | Практические занятия | Лабораторные работы |                        |   |
| <b>Раздел 1. Механические передачи</b>    | <b>77</b>   | <b>6</b>           | <b>2</b>                                   | <b>2</b>             | <b>2</b>            | <b>71</b>              | Практикум,<br>Собеседование,<br>Экзамен,<br>Курсовой проект |
| <b>Раздел 2. Валы, подшипники, муфты</b>  | <b>48</b>   | <b>6</b>           | <b>2</b>                                   | <b>2</b>             | <b>2</b>            | <b>42</b>              | Практикум,<br>Собеседование,<br>Экзамен,<br>Курсовой проект |
| <b>Раздел 3. Соединения деталей машин</b> | <b>46</b>   | <b>4</b>           | <b>2</b>                                   | <b>2</b>             |                     | <b>42</b>              | Практикум,<br>Собеседование,<br>Экзамен,<br>Курсовой проект |
| Экзамен                                   | <b>9</b>    |                    |  |                      |                     |                        | Экзамен   |
| Всего                                     | <b>180</b>  | <b>16</b>          | <b>6</b>                                   | <b>6</b>             | <b>4</b>            | <b>155</b>             |   |

## 2.2 Распределение учебных часов по разделам дисциплины

| Наименование вида учебной нагрузки | Раздел 1 | Раздел 2 | Раздел 3 | ИТОГО часов |
|------------------------------------|----------|----------|----------|-------------|
| Лекционные занятия                 | 18       | 8        | 8        | 34          |
| Практические занятия               | 18       | 8        | 8        | 34          |
| Самостоятельная работа             | 46       | 15       | 15       | 76          |
| Экзамен                            |          |          |          | 36          |
| Итого                              |          |          |          | 180         |

## 2.3. Описание содержания дисциплины

### Раздел 1. Механические передачи.

#### **Лекция 1.**

##### **Тема 1.1. Общие сведения**

Деталь. Узел. Основные требования к конструкции деталей машин. критерии работоспособности и расчета деталей машин. Виды расчета деталей машин. Расчетные нагрузки.

##### **Тема 1.2. Механические передачи**

Назначение. Классификация механических передач. Основные и производные характеристики механических передач.

#### **Лекция 2.**

##### **Тема 1.3. Прямозубые и косозубые зубчатые передачи**

Краткие сведения о геометрии и кинематике. Контактные напряжения и контактная прочность. Критерии работоспособности и расчета. Расчетная нагрузка. Расчет прямозубых цилиндрических передач на прочность. Особенности расчета косозубых и шевронных цилиндрических передач

#### **Лекция 3.**

##### **Тема 1.4. Конические зубчатые передачи**

Краткие сведения о геометрии и кинематике. Контактные напряжения и контактная прочность. Критерии работоспособности и расчета. Расчетная нагрузка. Расчет конических передач на прочность. Конические передачи с непрямыми зубьями

##### **Тема 1.5. Характеристики зубчатых передач**

Передаточное отношение одноступенчатых и многоступенчатых зубчатых передач. Коэффициент полезного действия, охлаждение и смазка. Материалы и термообработка. Допускаемые напряжения.

#### **Лекция 4. Другие виды передач**

**Тема 1.6.** Планетарные передачи, особенности их расчета. Передача с зацеплением Новикова. Краткие сведения о винтовых и гипоидных зубчатых передачах.

#### **Лекция 5.**

##### **Тема 1.7. Червячные передачи**

Геометрические параметры и способы изготовления передач. Кинематические параметры передач. КПД червячной передачи. Силы в зацеплении. Оценка и применение. Расчет прочности зубьев. Материалы и допускаемые напряжения. Тепловой расчет, охлаждение и смазка передачи. Глобоидные передачи.

#### **Лекция 6.**

##### **Тема 1.8. Ременные передачи**

Общие сведения. Силы в ременной передаче. Основы расчета ременных передач. Плоскоремennая передача. Клиноремennая передача. Передача зубчатыми ремнями.

#### **Лекция 7.**

##### **Тема 1.9. Цепные передачи**

Общие сведения. Основные характеристики. Конструкция основных элементов. Силы в цепной передаче. Кинематика и динамика цепной передачи. Критерии работоспособности и расчета. Практический расчет цепной передачи

#### **Лекция 8.**

##### **Тема 1.10. Волновые механические передачи**

Общие сведения. Кинематические параметры и принцип действия. Передаточное отношение и число зубьев зубчатой передачи. Особенности преобразования движения в зубчатой передаче. Относительное движение зубьев, выбор профиля и размеров зубьев. Форма и размер деформирования гибкого колеса. Рекомендации по выбору параметров зацепления и расчет гибких колес. КПД и критерии работоспособности передачи. Расчет прочности гибкого колеса. Разновидности волновых передач, их оценка и применение.

#### **Лекция 9.**

##### **Тема 1.11. Фрикционные передачи**

Общие сведения. Основные типы фрикционных передач и вариаторов. Основные факторы, определяющие качество фрикционной передачи. Основы расчета прочности фрикционных пар.

##### **Тема 1.12. Передача винт - гайка**

Общие сведения. Особенности расчета резьбы винтовых механизмов

**Практическая работа № 1.** Прямозубые зубчатые цилиндрические передачи.

**Практическая работа № 2.** Косозубые зубчатые цилиндрические передачи.

**Практическая работа № 3.** Конические зубчатые передачи.

**Практическая работа № 4.** Планетарные передачи

**Практическая работа № 5.** Червячные передачи

**Практическая работа № 6.** Ременные передачи

**Практическая работа № 7.** Цепные передачи

**Практическая работа № 8.** Фрикционные передачи

**Практическая работа № 9.** Передача винт - гайка

*СРС по разделу 1 – 46 часов*

Углубленное изучение лекционного материала, темы 1.1-1.12.

## **Раздел 2. Валы, подшипники, муфты**

#### **Лекция 10.**

##### **Тема 2.1. Валы и оси**

Общие сведения. Проектный расчет валов. Проверочный расчет валов.

#### **Лекция 11.**

##### **Тема 2.2. Подшипники скольжения**

Общие сведения и классификация. Условия работы и виды разрушения подшипников скольжения. Трение и смазка подшипников скольжения. Практический расчет подшипников скольжения. Конструкции и материалы подшипников скольжения.

#### **Лекция 12.**

##### **Тема 2.3. Подшипники качения**

Общие сведения и классификация. Условия работы подшипника качения, влияющие на его работоспособность. Практический расчет (подбор) подшипников качения.

#### **Лекция 13.**

##### **Тема 2.4. Муфты**

Общие сведения, назначение и классификация. Муфты глухие. Муфты компенсирующие жесткие. Муфты упругие. Конструкция и расчет упругих муфт. Муфты управляемые или сцепные. Муфты автоматические или самоуправляемые. Муфты комбинированные.

**Практическая работа № 10.** Валы и оси



**Практическая работа № 11.**Подшипники скольжения  
**Практическая работа № 12.**Подшипники качения  
**Практическая работа № 13.**Муфты

*СРС по разделу 2*– 15 часов

Углубленное изучение лекционного материала, темы 2.1-2.4.

### **Раздел 3. Соединения деталей машин**

#### ***Лекция 14.***

##### ***Тема 3.1.Резьбовые соединения***

Резьба. Основные типы крепежных деталей. Способы стопорения резьбовых соединений. Расчет резьбы на прочность. Расчет на прочность стержня винта (болта) при различных случаях нагружения. Расчет соединений, включающих группу болтов. Материалы резьбовых изделий и допускаемые напряжения.

#### ***Лекция 15.***

##### ***Тема 3.2.Заклепочные соединения***

Конструкции, технология, классификация, области применения. Расчет на прочность элементов заклепочного шва. Материалы заклепок и допускаемые напряжения

#### ***Лекция 16.***

##### ***Тема 3.3.Сварные соединения***

Общие сведения и применение. Конструкция и расчет на прочность. Прочность соединений и допускаемые напряжения.

##### ***Тема 3.4.Соединения пайкой и склеиванием***

Общие сведения, оценка и применение. Соединение пайкой. Соединение склеиванием. Клеммовые соединения. Конструкция и применение. Расчет на прочность.

#### ***Лекция 17.***

##### ***Тема 3.5.Шпоночные соединения***

Общие сведения. Материал шпонок и допускаемые напряжения. Оценка соединений призматическими шпонками и их применение. Общие замечания по расчету шпоночных соединений.

##### ***Тема 3.6.Шлицевые соединения***

Общие сведения и применение. Основные критерии работоспособности и расчета. Расчет зубчатых соединений.

**Практическая работа № 14.** Резьбовые соединения

**Практическая работа № 15.** Заклепочные соединения

**Практическая работа № 16.**Соединения сварные, пайкой и склеиванием.

**Практическая работа № 17.** Шпоночные и шлицевые соединения.

*СРС по разделу 3* – 15 часов.

Углубленное изучение лекционного материала, темы 3.1-3.6.

### **3 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

#### ***Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся***

В целом внеаудиторная самостоятельная работа обучающегося при изучении курса включает в себя следующие виды работ:

- проработка (изучение) материалов лекций;

- чтение и проработка рекомендованной основной и дополнительной литературы;
- подготовка к практическим занятиям;
- работа над курсовым проектом;
- поиск и проработка материалов из Интернет-ресурсов, периодической печати;
- подготовка к текущему и итоговому (промежуточная аттестация) контролю знаний по дисциплине.

Основная доля самостоятельной работы обучающихся приходится на подготовку к практическим и лабораторным занятиям, тематика которых полностью охватывает содержание курса. Самостоятельная работа по подготовке к практическим занятиям предполагает умение работать с первичной информацией.

Для проведения практических занятий работ, для самостоятельной работы и работы над курсовым проектом используются методические пособия:

1. Детали машин и основы конструирования. Программа курса и методические указания к изучению дисциплины для студентов по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» очной и заочной форм обучения / А.В. Костенко. – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2017. - 55 с.
2. Детали машин и основы конструирования. Методические указания к выполнению практических работ для студентов по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» очной и заочной форм обучения / А.В. Костенко. – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2017. – 97 с.
3. Детали машин и основы конструирования: конспект лекций / А. В. Костенко. – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2018. – 153 с

#### 4 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по представлен в приложении к рабочей программе дисциплины и включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

#### **Вопросы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (экзамен)**

1. Надежность и долговечность машин. Основные понятия и определения.
2. Пути повышения надежности деталей машин.
3. Классификация зубчатых передач.
4. Основные геометрические параметры зубчатых передач.
5. Коэффициент торцевого перекрытия прямозубых зубчатых передач.
6. Основные критерии работоспособности и к. п. д. ременных передач.
7. Передаточное отношение и к. п. д. червячных передач.
8. Особенности геометрии косозубых цилиндрических колес.
9. Основные определения и классификация по геометрической форме резьбовых соединений.
10. Расчет на прочность стержня болта, при условии, что болтовое соединение нагружено силами, сдвигающими детали в стыке. Болт поставлен с зазором.

11. Соединения клиновыми, призматическими, сегментными и цилиндрическими шпонками.
12. Расчет шпоночных соединений.
13. Подбор подшипников качения по статической грузоподъемности.
14. Расчет на прочность стержня болта, если на него действует только внешняя растягивающая нагрузка.
15. Выбор способа центрирования прямобочных шлицевых соединений и их обозначения.
16. Цепные передачи. Принцип действия и область применения.
17. Приводные цепи и звездочки. Силы в цепной передаче.
18. Кинематика и геометрия эвольвентного зацепления.
19. Коррегирование зубчатых зацеплений.
20. Влияние числа зубьев на форму и прочность зубьев в зубчатых передачах.
21. Силы в зацеплении цилиндрических зубчатых колес.
22. Режимы трения и критерии расчета подшипников скольжения.
23. Распределение осевой нагрузки винта по виткам резьбы.
24. Смещение инструмента при нарезании зубьев и его влияние на прочность.
25. Подбор подшипников качения по динамической грузоподъемности.
26. Расчет на прочность стержня болта, при условии, что болтовое соединение нагружено силами, сдвигающими детали в стыке. Болт поставлен без зазора.
27. Точность изготовления зубчатых передач и ее влияние на качество передачи.
28. Расчет шлицевых соединений.
29. Основные критерии работоспособности и расчета подшипников качения.
30. Эффект эксцентрического нагружения болта.
31. Коэффициент неравномерности нагрузки в зубчатых передачах.
32. Коэффициент динамической нагрузки в зубчатых передачах.
33. Расчет на прочность стержня болта, при условии, что он затянут, а внешняя нагрузка отсутствует.
34. Расчет резьбы на прочность.
35. Классификация червячных передач.
36. Геометрия и кинематика, способы изготовления червячных передач.
37. Цапфы, пяты и посадочные шейки. Предварительный расчет валов.
38. Основные геометрические параметры зубчатых передач.
39. Муфты глухие (втулочные, фланцевые, клеммовые).
40. Компенсирующие жесткие муфты (зубчатые, с плавающим сухарем).
41. Глухие (МУВП, торовая, со звездочкой).

## 5. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

### **5.1. Основная литература:**

1. Куклин Детали машин. Учебник. Высшая школа, 1987 - 383 с.
2. Андреев В.И. Детали машин и основы конструирования. Курсовое проектирование : учеб.пособие / В.И. Андреев, И.В. Павлова. – СПб.: - М.: Краснодар: Лань, 2013. – 352 с.

### **5.2. Дополнительная литература:**

3. Иванов М. Н. Детали машин. - М.: Высшая школа, 2002.
4. Шейнблит А. Е. Курсовое проектирование деталей машин. - Калининград: Янтарн. сказ, 2004.

### 5.3 Методические указания

1. Детали машин и основы конструирования. Программа курса и методические указания к изучению дисциплины для студентов по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» очной и заочной форм обучения / А.В. Костенко. – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2017. - 55 с.

2. Детали машин и основы конструирования. Методические указания к выполнению практических работ для студентов по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» очной и заочной форм обучения / А.В. Костенко. – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2017. – 97 с.

3. Детали машин и основы конструирования: конспект лекций / А. В. Костенко. – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2018. – 153 с

### 5.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Российское образование. Федеральный портал: [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.edu.ru>
2. Электронно-библиотечная система «eLibrary»: [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.elibrary.ru>
3. Электронно-библиотечная система «Буквояз»: [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://91.189.237.198:8778/poisk2.aspx>

## 6 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Методика преподавания данной дисциплины предполагает чтение лекций, проведение практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций по отдельным специфическим проблемам дисциплины. Предусмотрена самостоятельная работа студентов, а также прохождение аттестационных испытаний промежуточной аттестации (экзамен).

*Лекции* посвящаются рассмотрению наиболее важных и общих вопросов.

*Целью проведения практических занятий* является закрепление знаний обучающихся, полученных ими в ходе изучения дисциплины на лекциях и самостоятельно.

При изучении дисциплины используются интерактивные методы обучения, такие как:

- проблемная лекция, предполагающая изложение материала через проблемность вопросов, задач или ситуаций. При этом процесс познания происходит в научном поиске, диалоге и сотрудничестве с преподавателем в процессе анализа и сравнения точек зрения;
- лекция-визуализация – подача материала осуществляется средствами технических средств обучения с кратким комментированием демонстрируемых визуальных материалов (презентаций).

## 7. КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

По дисциплине предусмотрено выполнение курсового проекта. Требования к содержанию и оформлению курсового проекта изложены в методических указаниях:

- Детали машин и основы конструирования. Методические указания к выполнению курсового проекта для студентов по направлениям подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» и 16.03.03 «Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения» очной и заочной форм обучения / А.В. Костенко. – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2019. – 37с.

Примерная тематика курсовых проектов:

1. Привод к лесотаске
2. Приводная станция подвешенного конвейера
3. Привод механизма передвижения мостового крана
4. Привод механизма поворота крана
5. Привод к ленточному конвейеру
6. Привод к качающемуся подъемнику
7. Привод галтовочного барабана для снятия заусенцев после штамповки
8. Привод к шнеку-смесителю
9. Привод к скребковому конвейеру
10. Привод электрической лебедки
11. Привод люлечного элеватора
12. Привод к междуэтажному подъемнику
13. Привод к мешалке
14. Привод ковшового элеватора
15. Привод подвешенного конвейера
16. Привод к тарельчатому питателю для формовочной земли
17. Привод к роликовому конвейеру
18. Привод пластинчатого двухпоточного конвейера

## 8. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННО-СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

### **8.1 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса**

- электронные образовательные ресурсы, представленные выше;
- использование слайд-презентаций;
- интерактивное общение с обучающимися и консультирование посредством электронной почты.

### **8.2 Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса**

При освоении дисциплины используется лицензионное программное обеспечение:

- текстовый редактор Microsoft Word;
- пакет Microsoft Office;
- электронные таблицы Microsoft Excel;
- презентационный редактор Microsoft PowerPoint.

### **8.3 Перечень информационно-справочных систем**

- справочно-правовая система Консультант-плюс <http://www.consultant.ru/online>
- справочно-правовая система Гарант <http://www.garant.ru/online>

## 9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

- для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется аудитория 7-111: набор мебели ученической на 30 посадочных мест; цифровой

проектор; презентации по темам занятий; стенды со справочно-информационными материалами; ленточный конвейер с приводом; макеты редукторов; стенды с элементами деталей машин;

- для самостоятельной работы обучающихся – кабинетом для самостоятельной работы №7-103, оборудованный 1 рабочей станцией с доступом к сети «Интернет» и в электронную информационно-образовательную среду организации, и комплектом учебной мебели на 6 посадочных места и аудиторией для самостоятельной работы обучающихся 3-302, оборудованный 4 рабочими станциями с доступом к сети «Интернет» и в электронную информационно-образовательную среду организации, и комплектом учебной мебели на 6 посадочных мест;
- доска аудиторная;
- мультимедийное оборудование (ноутбук, проектор);
- презентации в PowerPoint по темам курса.

**Дополнения и изменения в рабочей программе на \_\_\_\_\_ учебный год**

В рабочую программу по дисциплине «Детали машин и основы конструирования» для направления 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» вносятся следующие дополнения и изменения:

Дополнения и изменения внес \_\_\_\_\_

(должность, Ф.И.О., подпись)

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры ТМО \_\_\_\_\_

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

подпись

ФИО