

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

"БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_ Е.И.Луковникова

\_\_\_\_\_ 01 июня \_\_\_\_\_ 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.О.08.06 Детали машин**

Закреплена за кафедрой **Подъемно-транспортных, строительных и дорожных машин и оборудования**

Учебный план б150305\_23\_ТМ.plx  
15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **6 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

Курсовой проект 5, Экзамен 5

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

| Семестр<br>(<Курс>.<Семестр на<br>курсе>) | 5 (3.1) |     | Итого |     |
|---|---------|-----|-------|-----|
| Неделя                                    | 17      |     |       |     |
| Вид занятий                               | уп      | рп  | уп    | рп  |
| Лекции                                    | 34      | 34  | 34    | 34  |
| Лабораторные                              | 17      | 17  | 17    | 17  |
| Практические                              | 17      | 17  | 17    | 17  |
| В том числе инт.                          | 18      | 18  | 18    | 18  |
| Итого ауд.                                | 68      | 68  | 68    | 68  |
| Контактная работа                         | 68      | 68  | 68    | 68  |
| Сам. работа                               | 112     | 112 | 112   | 112 |
| Часы на контроль                          | 36      | 36  | 36    | 36  |
| Итого                                     | 216     | 216 | 216   | 216 |

Программу составил(и):

д.т.н., проф., Огар П.М. \_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины

### **Детали машин**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (приказ Минобрнауки России от 17.08.2020 г. № 1044) составлена на основании учебного плана:

15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств утвержденного приказом ректора от 17.02.2023 № 72.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

### **Подъемно-транспортных, строительных и дорожных машин и оборудования**

Протокол от 18 апреля 2023 г. № 10

Срок действия программы: 2023 - 2027 уч.г.

Зав. кафедрой Зеньков С.А.

Председатель МКФ

доцент, к.т.н., Варданян М.А.                      28 апреля 2023 г. № 11

Ответственный за реализацию ОПОП \_\_\_\_\_ Слепенко Е.А.

Директор библиотеки \_\_\_\_\_ Сотник Т.Ф.

№ регистрации \_\_\_\_\_ 24  
(методический отдел)

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МКФ

\_\_\_\_\_ 2024 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры  
**Подъемно-транспортных, строительных и дорожных машин и оборудования**

Внесены изменения/дополнения (Приложение \_\_\_\_\_)

Протокол от \_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МКФ

\_\_\_\_\_ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры  
**Подъемно-транспортных, строительных и дорожных машин и оборудования**

Внесены изменения/дополнения (Приложение \_\_\_\_\_)

Протокол от \_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МКФ

\_\_\_\_\_ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры  
**Подъемно-транспортных, строительных и дорожных машин и оборудования**

Внесены изменения/дополнения (Приложение \_\_\_\_\_)

Протокол от \_\_\_\_\_ 2026 г. № \_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МКФ

\_\_\_\_\_ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры  
**Подъемно-транспортных, строительных и дорожных машин и оборудования**

Внесены изменения/дополнения (Приложение \_\_\_\_\_)

Протокол от \_\_\_\_\_ 2027 г. № \_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

|     |   |
|-----|---|
| 1.1 | Научить методам конструирования деталей и узлов общего назначения; обосновывать принятие конкретного технического решения при разработке изделий по конструкции, типу, критериям работоспособности деталей и сборочных единиц, навыкам конструирования и чтения конструкторской документации. |
|-----|---|

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП**

|                    |  |
|--------------------|--|
| Цикл (раздел) ООП: | Б1.О.08.06   |
| <b>2.1</b>         | <b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>   |
| 2.1.1              | Теория механизмов и машин  |
| 2.1.2              | Инженерная графика   |
| <b>2.2</b>         | <b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b> |
| 2.2.1              | Грузоподъемные машины  |
| 2.2.2              | Конструкции наземных транспортно-технологических машин   |

**3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**ОПК-7: Способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью;**

Индикатор 1 | ОПК-7.1. Участвует в разработке технической документации

**ОПК-8: Способен участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа;**

Индикатор 1 | ОПК-8.1. Анализирует варианты решения проблем и выбирает оптимальные варианты прогнозируемых последствий своего решения

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

|            |   |
|------------|---|
| <b>3.1</b> | <b>Знать:</b>   |
| 3.1.1      | Основы и этапы проектирования узлов и деталей машин с оформлением технической документации; критерии работоспособности и методы расчета типовых деталей машин.  |
| <b>3.2</b> | <b>Уметь:</b>   |
| 3.2.1      | Проектировать и конструировать типовые элементы деталей машин, готовить необходимую проектную и техническую документацию; анализировать требования точности изготовления деталей машин и осуществлять подбор конструкционных материалов.      |
| <b>3.3</b> | <b>Владеть:</b>   |
| 3.3.1      | навыками проектирования и конструирования механизмов и узлов машин, оформления проектной и конструкторской документации в соответствии с требованиями ЕСКД; навыками анализа и выбора аналогов и прототипа конструкций при их проектировании. |

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

| Код занятия | Вид занятия | Наименование разделов и тем  | Семестр / Курс | Часов | Компетенции    | Литература                                | Инте ракт. | Примечание   |
|-------------|-------------|--|----------------|-------|----------------|---|------------|--|
|             | Раздел      | <b>Раздел 1. Введение. Общие сведения</b>                                  |                |       |                |   |            |  |
| 1.1         | Лек         | Основы проектирования механизмов, стадии разработки                        | 5              | 2     | ОПК-7<br>ОПК-8 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3 | 0,5        | Технологии компьютерного обучения<br>ОПК-7,1,ОПК-8,1 |
| 1.2         | Лек         | Классификация механизмов, узлов и деталей                                  | 5              | 2     | ОПК-7<br>ОПК-8 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3 | 0          | ОПК-7,1,ОПК-8,1                                      |
| 1.3         | Лек         | Требования к деталям, критерии работоспособности и влияющие на них факторы | 5              | 2     | ОПК-7<br>ОПК-8 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3 | 0,5        | Технологии компьютерного обучения<br>ОПК-7,1,ОПК-8,1 |

|      |        |   |   |    |                |   |   |  |
|------|--------|---|---|----|----------------|---|---|--|
| 1.4  | Пр     | Механические приводы машин  | 5 | 1  | ОПК-7<br>ОПК-8 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3 | 0 | ОПК-7,1,ОПК-8,1                                      |
| 1.5  | Ср     | Механические приводы машин  | 5 | 10 | ОПК-7<br>ОПК-8 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3 | 0 | ОПК-7,1,ОПК-8,1                                      |
|      | Раздел | <b>Раздел 2. Механические передачи</b>  |   |    |                |   |   |  |
| 2.1  | Лек    | Зубчатые передачи, расчет на прочность  | 5 | 2  | ОПК-7<br>ОПК-8 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3 | 1 | Технологии компьютерного обучения<br>ОПК-7,1,ОПК-8,1 |
| 2.2  | Лек    | Червячные передачи, расчет на прочность   | 5 | 2  | ОПК-7<br>ОПК-8 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3 | 2 | Технологии компьютерного обучения<br>ОПК-7,1,ОПК-8,1 |
| 2.3  | Лек    | Планетарные передачи, расчет на прочность                                       | 5 | 2  | ОПК-7<br>ОПК-8 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3 | 0 | ОПК-7,1,ОПК-8,1                                      |
| 2.4  | Лек    | Фрикционные передачи, расчет на прочность                                       | 5 | 2  | ОПК-7<br>ОПК-8 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3 | 0 | ОПК-7,1,ОПК-8,1                                      |
| 2.5  | Лек    | Ременные и цепные передачи, расчет на прочность                                 | 5 | 2  | ОПК-7<br>ОПК-8 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3 | 0 | ОПК-7,1,ОПК-8,1                                      |
| 2.6  | Лек    | Рычажные передачи и передачи винт-гайка, волновые передачи, расчет на прочность | 5 | 2  | ОПК-7<br>ОПК-8 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3 | 0 | ОПК-7,1,ОПК-8,1                                      |
| 2.7  | Пр     | Ременные передачи   | 5 | 1  | ОПК-7<br>ОПК-8 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3 | 1 | ОПК-7,1,ОПК-8,1<br>Технологии компьютерного обучения |
| 2.8  | Пр     | Цилиндрические зубчатые передачи  | 5 | 1  | ОПК-7<br>ОПК-8 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3 | 1 | ОПК-7,1,ОПК-8,1<br>Технологии компьютерного обучения |
| 2.9  | Пр     | Конические зубчатые передачи  | 5 | 1  | ОПК-7<br>ОПК-8 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3 | 0 | ОПК-7,1,ОПК-8,1                                      |
| 2.10 | Пр     | Цепные передачи   | 5 | 2  | ОПК-7<br>ОПК-8 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3 | 2 | ОПК-7,1,ОПК-8,1<br>Технологии компьютерного обучения |
| 2.11 | Пр     | Передача винт-гайка   | 5 | 1  | ОПК-7<br>ОПК-8 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3 | 0 | ОПК-7,1,ОПК-8,1                                      |
| 2.12 | Лаб    | Изучение редукторов с цилиндрическими зубчатыми колесами                        | 5 | 3  | ОПК-7<br>ОПК-8 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3 | 1 | Работа в малых группах<br>ОПК-7,1,ОПК-8,1            |

|      |        |   |   |    |                |   |   |  |
|------|--------|---|---|----|----------------|---|---|--|
| 2.13 | Лаб    | Изучение червячных редукторов                                 | 5 | 3  | ОПК-7<br>ОПК-8 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3 | 1 | Работа в малых группах<br>ОПК-7,1,ОПК-8,1            |
| 2.14 | Ср     | Ременные передачи   | 5 | 10 | ОПК-7<br>ОПК-8 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3 | 0 | ОПК-7,1,ОПК-8,1                                      |
| 2.15 | Ср     | Цилиндрические зубчатые передачи                              | 5 | 15 | ОПК-7<br>ОПК-8 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3 | 0 | ОПК-7,1,ОПК-8,1                                      |
| 2.16 | Ср     | Конические зубчатые передачи                                  | 5 | 15 | ОПК-7<br>ОПК-8 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3 | 0 | ОПК-7,1,ОПК-8,1                                      |
| 2.17 | Ср     | Цепные передачи   | 5 | 10 | ОПК-7<br>ОПК-8 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3 | 0 | ОПК-7,1,ОПК-8,1                                      |
| 2.18 | Ср     | Передача винт-гайка   | 5 | 13 | ОПК-7<br>ОПК-8 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3 | 0 | ОПК-7,1,ОПК-8,1                                      |
|      | Раздел | <b>Раздел 3. Валы и оси</b>                                   |   |    |                |   |   |  |
| 3.1  | Лек    | Валы и оси, конструкция и расчеты на прочность и жесткость    | 5 | 2  | ОПК-7<br>ОПК-8 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3 | 0 | ОПК-7,1,ОПК-8,1                                      |
| 3.2  | Пр     | Валы  | 5 | 2  | ОПК-7<br>ОПК-8 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3 | 0 | ОПК-7,1,ОПК-8,1                                      |
| 3.3  | Ср     | Валы  | 5 | 15 | ОПК-7<br>ОПК-8 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3 | 0 | ОПК-7,1,ОПК-8,1                                      |
|      | Раздел | <b>Раздел 4. Подшипники</b>                                   |   |    |                |   |   |  |
| 4.1  | Лек    | Подшипники качения и скольжения, выбор и расчеты на прочность | 5 | 2  | ОПК-7<br>ОПК-8 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3 | 0 | ОПК-7,1,ОПК-8,1                                      |
| 4.2  | Лек    | Уплотнительные устройства                                     | 5 | 2  | ОПК-7<br>ОПК-8 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3 | 2 | Технологии компьютерного обучения<br>ОПК-7,1,ОПК-8,1 |
| 4.3  | Лек    | Конструкции подшипников узлов                                 | 5 | 2  | ОПК-7<br>ОПК-8 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3 | 0 | ОПК-7,1,ОПК-8,1                                      |
| 4.4  | Пр     | Подшипники качения  | 5 | 2  | ОПК-7<br>ОПК-8 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3 | 0 | ОПК-7,1,ОПК-8,1                                      |
| 4.5  | Лаб    | Определение момента трения в подшипниках качения              | 5 | 3  | ОПК-7<br>ОПК-8 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3 | 2 | Работа в малых группах<br>ОПК-7,1,ОПК-8,1            |

|     |        |   |   |   |                |   |   |   |
|-----|--------|---|---|---|----------------|---|---|---|
| 4.6 | Ср     | Подшипники качения  | 5 | 6 | ОПК-7<br>ОПК-8 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3 | 0 | ОПК-7,1,ОПК-8,1                           |
|     | Раздел | <b>Раздел 5. Соединения деталей</b>   |   |   |                |   |   |   |
| 5.1 | Лек    | Резьбовые, заклепочные, сварные, паянные, клеевые, с натягом, шпоночные, зубчатые, штифтовые, клеммовые, профильные | 5 | 2 | ОПК-7<br>ОПК-8 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3 | 0 | ОПК-7,1,ОПК-8,1                           |
| 5.2 | Лек    | Конструкция и расчеты соединений на прочность. Упругие элементы   | 5 | 2 | ОПК-7<br>ОПК-8 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3 | 0 | ОПК-7,1,ОПК-8,1                           |
| 5.3 | Пр     | Элементы соединения «вал-ступица»   | 5 | 2 | ОПК-7<br>ОПК-8 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3 | 1 | Работа в малых группах<br>ОПК-7,1,ОПК-8,1 |
| 5.4 | Ср     | Элементы соединения «вал-ступица»   | 5 | 6 | ОПК-7<br>ОПК-8 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3 | 0 | ОПК-7,1,ОПК-8,1                           |
|     | Раздел | <b>Раздел 6. Муфты механических приводов</b>  |   |   |                |   |   |   |
| 6.1 | Лек    | Муфты:<br>Назначение, классификация   | 5 | 2 | ОПК-7<br>ОПК-8 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3 | 0 | ОПК-7,1,ОПК-8,1                           |
| 6.2 | Пр     | Муфты механические, электрические, гидравлические   | 5 | 2 | ОПК-7<br>ОПК-8 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3 | 1 | Работа в малых группах<br>ОПК-7,1,ОПК-8,1 |
| 6.3 | Лаб    | Испытание кулачковой предохранительной муфты  | 5 | 2 | ОПК-7<br>ОПК-8 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3 | 2 | Работа в малых группах<br>ОПК-7,1,ОПК-8,1 |
| 6.4 | Лаб    | Испытание шариковой предохранительной муфты   | 5 | 2 | ОПК-7<br>ОПК-8 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3 | 0 | ОПК-7,1,ОПК-8,1                           |
| 6.5 | Лаб    | Испытание конусной фрикционной муфты  | 5 | 2 | ОПК-7<br>ОПК-8 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3 | 0 | ОПК-7,1,ОПК-8,1                           |
| 6.6 | Лаб    | Испытание дисковой фрикционной муфты  | 5 | 2 | ОПК-7<br>ОПК-8 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3 | 0 | ОПК-7,1,ОПК-8,1                           |
| 6.7 | Ср     | Муфты механические, электрические, гидравлические   | 5 | 6 | ОПК-7<br>ОПК-8 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3 | 0 | ОПК-7,1,ОПК-8,1                           |
|     | Раздел | <b>Раздел 7. Корпусные детали механизмов</b>  |   |   |                |   |   |   |
| 7.1 | Лек    | Классификация корпусных деталей   | 5 | 2 | ОПК-7<br>ОПК-8 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3 | 0 | ОПК-7,1,ОПК-8,1                           |

|     |         |   |   |    |                |   |   |                     |
|-----|---------|---|---|----|----------------|---|---|---------------------|
| 7.2 | Пр      | Корпусные детали.<br>назначение и классификация | 5 | 2  | ОПК-7<br>ОПК-8 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3 | 0 | ОПК-<br>7,1,ОПК-8,1 |
| 7.3 | Ср      | Корпусные детали.<br>назначение и классификация | 5 | 6  | ОПК-7<br>ОПК-8 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3 | 0 | ОПК-<br>7,1,ОПК-8,1 |
| 7.4 | Экзамен | Подготовка к экзамену                           | 5 | 36 | ОПК-7<br>ОПК-8 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3 | 0 | ОПК-<br>7,1,ОПК-8,1 |

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Контрольные вопросы и задания

Практическое занятие

Механические приводы машин

1. Для чего предназначен механический привод?
2. Какие элементы включает привод?
3. Для чего предназначены муфты?
4. Как определяется передаточное отношение привода, включающего не-
5. Сколько механических передач?
6. Как предварительно вычисляется общий КПД привода?
7. Как изменяются значения угловой скорости, частоты вращения, моментов и мощности от вала двигателя к приводному валу?

Практическое занятие

Ременные передачи

1. Какой принцип используется в ременных передачах?
2. Назовите основные элементы, из которых состоит ременная передача.
3. Назовите преимущества и недостатки ременных передач.
4. Как классифицируются ременные передачи?
5. Назовите основные параметры ременных передач.
6. Назовите критерии работоспособности ременных передач. Как рассчитываются эти передачи?

Практическое занятие

Цилиндрические зубчатые передачи

1. Назовите основные параметры зубчатых цилиндрических передач.
2. Назовите основные способы изготовления зубчатых цилиндрических колес и степени точности их изготовления.
3. Что характеризует коэффициент торцового перекрытия? Как определяется коэффициент осевого перекрытия?
4. Назовите виды разрушения зубчатых передач и критерии их работоспособности. По каким напряжениям рассчитываются зубчатые передачи?
5. Чем отличается расчет закрытых и открытых зубчатых передач?
6. Какие силы действуют в зацеплении прямозубой зубчатой передачи?
7. Косозубой передачи?
8. В чем преимущества и недостатки прямозубой и косозубой зубчатых передач?

Практическое занятие

Конические зубчатые передачи

1. Назовите область применения, преимущества и недостатки конических зубчатых передач.
2. Назовите типы конических колес.
3. Назовите основные геометрические параметры конических зубчатых передач.
4. Какие силы действуют в коническом зубчатом зацеплении?
5. По каким напряжениям оценивают прочность конических зубчатых передач?
6. Чем отличаются расчеты по контактным напряжениям и напряжениям изгиба для конической передачи?

## Практическое занятие

## Цепные передачи

1. Какой принцип используется в цепных передачах?
2. Назовите основные элементы, из которых состоит цепная передача.
3. Назовите преимущества и недостатки цепных передач.
4. Как классифицируются цепные передачи?
5. Назовите области применения цепных передач.
6. Назовите основные характеристики и параметры цепных передач.
7. Назовите критерии прочности цепных передач. Какой из них является основным?

## Практическое занятие

## Передача винт-гайка

1. Для чего предназначены передачи винт – гайка?
2. Назовите области применения передач винт – гайка.
3. На какие типы подразделяются передачи по виду трения?
4. В чем преимущества и недостатки передач винт – гайка скольжения?
5. На какие типы подразделяются ходовые резьбы в зависимости от профиля?
6. Из каких материалов изготавливают винты и гайки для передач скольжения?
7. Из каких элементов состоит передача винт – гайка качения?
8. Как производится расчет на прочность передач винт – гайка скольжения и качения? По каким критериям?

## Практическое занятие

## Валы.

1. Для чего предназначены валы? Чем вал отличается от оси?
2. Как классифицируются валы и оси?
3. По каким напряжениям оценивают диаметр вала первоначально? Запишите формул проектного расчета среднего диаметра вала.
4. По каким критериям проводят проверочный расчет вала? Какой параметр при этом определяют, с чем сравнивают его значение?
5. Как влияют на прочность вала шпоночные пазы и галтели?
6. Из каких материалов изготавливают валы?

## Практическое занятие

## Подшипники качения

1. Для чего предназначены подшипники? Какие они бывают по виду трения?
2. В чем преимущества и недостатки подшипников качения по сравнению с подшипниками скольжения?
3. Из каких основных элементов состоит радиальный подшипник качения? Для чего нужен сепаратор?
4. Как классифицируются подшипники качения?
5. На какие типы подразделяются подшипники качения по воспринимаемой нагрузке? Какую нагрузку воспринимает радиально-упорный подшипник? Упорный?
6. Обоснуйте выбор подшипников приводных валов.
7. Как подбирают подшипники (по каким параметрам)? Какие параметры определяют при проверочном расчете подобранного подшипника?
8. Назовите основные принципы маркировки подшипников.

## Практическое занятие

## Элементы соединения «вал-ступица»

1. Какие соединения «вал-ступица» применяются в практике машиностроения?
2. Для чего предназначены шпоночные и шлицевые соединения?
3. Назовите виды шпоночных соединений.
4. Какие бывают виды шпонок?
5. По каким напряжениям рассчитывают призматические шпонки? Какие из них являются основными?
6. Назовите виды шлицевых соединений и способы их центрирования.
7. Сравните шпоночные и шлицевые соединения, отметив их преимущества и недостатки.

**6.2. Темы письменных работ**

Темы групповых курсовых проектов

1. Проектирование привода по заданной схеме. Ленточный конвейер (варианты 1-10)
2. Проектирование привода по заданной схеме. Поворотный механизм (варианты 1-10)
3. Проектирование привода по заданной схеме. Лебедка подъема стрелы (варианты 1-10)
4. Проектирование привода по заданной схеме. Грузоподъемный механизм (варианты 1-10)

### 6.3. Фонд оценочных средств

#### Вопросы к экзамену

1. Введение. Общие сведения
  - 1.1. Основы проектирования механизмов.
  - 1.2. Стадии разработки механизмов.
  - 1.3. Основные критерии работоспособности деталей и влияющие на них факторы.
  - 1.4. Требования к деталям.
  - 1.5. Классификация механизмов, узлов и деталей.
2. Механические передачи.
  - 2.1. Общие сведения и классификация передач.
  - 2.2. Зубчатые передачи, характеристика, расчет на прочность.
  - 2.3. Червячные передачи, характеристика и область применения.
  - 2.4. Определение геометрических размеров червяка и колеса.
  - 2.5. Червячные передачи, расчет на прочность.
  - 2.6. Планетарные передачи, расчет на прочность.
  - 2.7. Фрикционные передачи, расчет на прочность.
  - 2.8. Фрикционные передачи. Достоинства, недостатки, область использования. Определение сил, действующих на опоры валов.
  - 2.9. Ременные и цепные передачи, расчет на прочность.
  - 2.10. Классификация ремней ременных передач. Оценка долговечности ремней.
  - 2.11. Типы цепей, область применения цепных передач, основы расчета цепей.
  - 2.12. Рычажные передачи и передачи винт-гайка, волновые передачи, расчет на прочность.
3. Валы и оси
  - 3.1. Общие сведения и основы конструирования валов и осей. Область применения гибких и специальных валов.
  - 3.2. Расчётные схемы для определения диаметров валов. Основы уточненного расчёта.
  - 3.3. Конструкция и расчеты на прочность и жесткость валов и осей.
4. Подшипники
  - 4.1. Подшипники скольжения. Общие сведения и конструкции. Основы подбора подшипников.
  - 4.2. Выбор и расчет на прочность подшипников качения и скольжения.
  - 4.3. Подшипники качения. Расчётные схемы и критерии подбора подшипников качения.
  - 4.4. Уплотнительные устройства.
  - 4.5. Конструкции подшипников узлов.
5. Соединения деталей
  - 5.1. Пути и методы борьбы с шумом и вибрацией.
  - 5.2. Характеристика резьб и элементов резьбовых соединений. Методика расчёта соединений.
  - 5.3. Пружины. Характеристика. Область использования, методика подбора пружин.
  - 5.4. Общие сведения и сравнительные характеристики заклёпочных соединений. Проектный расчёт двухсрезных заклёпочных швов.
  - 5.5. Классификация соединений деталей машин. Методика расчёта длины лобового шва при соединении внахлестку.
  - 5.6. Определение моментов завинчивания и отвинчивания в резьбовом соединении деталей машин.
  - 5.7. Методика проектного расчёта заклёпочных соединений.
  - 5.8. Характеристика шпоночных соединений. Основы расчёта на прочность.
  - 5.9. Зубчатые (шлицевые) соединения деталей машин. Основы проверочных расчётов.
  - 5.10. Расчётные формулы для проектирования сварных швов встык и нахлестных.
  - 5.11. Классификация резьб, основные элементы. Определение размеров гайки из условий среза резьбы.
  - 5.12. Соединения с гарантированным натягом. Методы получения соединений.
  - 5.13. Цель применения упорных резьб. Цель применения трапецидальных шлицевых соединений.
  - 5.14. Расчёт двусрезного заклёпочного шва.
  - 5.15. Типы заклёпок для соединения неметаллических материалов. Как выполнить стыковой шов.
  - 5.16. Перечислите виды шпонок, шпоночных соединений. Достоинства и недостатки заклёпочных соединений.
  - 5.17. Расчёт углового сварного шва.
  - 5.18. Расчет болтов, поставленные с зазором. Как подобрать шлицевое соединение. Расчёт двусрезного заклёпочного соединения. Расчёт углового сварного шва.
  - 5.19. Расчёт стыкового сварного соединения. Расчёт односрезного заклёпочного шва.
  - 5.20. Типы заклёпок. Какие заклёпки клепаются нагретыми.
6. Муфты механических приводов.
  - 6.1. Фрикционные муфты. Характеристика преимущества, область использования.
  - 6.2. Жёсткие глухие и фланцевые муфты. Основы проектных и проверочных расчётов.
  - 6.3. Типы предохранительных муфт. Основы расчёта фрикционных муфт по предельному моменту.
  - 6.4. Характеристика и область применений упругих муфт. Проверочные расчёты муфт.
  - 6.5. Методика и основы расчёта жёстких не расцепляемых муфт.

|   |
|---|
| 7. Корпусные детали механизмов                    |
| 7.1. Характеристика корпусных деталей механизмов. |
| <b>6.4. Перечень видов оценочных средств</b>      |
| 1. Вопросы к практическим занятиям                |
| 2. Вопросы к экзамену                             |
| 3. Курсовой проект                                |

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 7.1. Рекомендуемая литература

#### 7.1.1. Основная литература

|          | Авторы,   | Заглавие  | Издательство,                      | Кол-во | Эл. адрес |
|----------|---|---|------------------------------------|--------|-----------|
| Л1.<br>1 | Рощин Г.И.,<br>Самойлов<br>Е.А.,<br>Алексеева<br>Н.А. | Детали машин и основы<br>конструирования: Учебник для вузов | Москва: Дрофа,<br>2006             | 20     |           |
| Л1.<br>2 | Гулия Н.В.,<br>Клоков В.Г.,<br>Юрков С.А.             | Детали машин: учебник                                       | Санкт-<br>Петербург:<br>Лань, 2013 | 30     |           |

#### 7.1.2. Дополнительная литература

|          | Авторы,                         | Заглавие  | Издательство,                       | Кол-во | Эл. адрес |
|----------|---------------------------------|---|-------------------------------------|--------|-----------|
| Л2.<br>1 | Дунаев П.Ф.,<br>Леликов<br>О.П. | Детали машин. Курсовое<br>проектирование: Учебное пособие   | Москва:<br>Машиностроени<br>е, 2003 | 90     |           |
| Л2.<br>2 | Чернилевски<br>й Д.В.           | Детали машин. Проектирование<br>приводов технологического<br>оборудования: Учебное пособие для<br>вузов | Москва:<br>Машиностроени<br>е, 2004 | 29     |           |

#### 7.1.3. Методические разработки

|          | Авторы,   | Заглавие   | Издательство,         | Кол-во | Эл. адрес |
|----------|---|--|-----------------------|--------|-----------|
| Л3.<br>1 | Поскребыше<br>в В.А.  | Детали машин: лабораторный<br>практикум  | Братск: БрГУ,<br>2001 | 25     |           |
| Л3.<br>2 | Поскребыше<br>в В.А., Исько<br>А.Б.,<br>Тарновская<br>Е.В.,<br>Тарновский<br>А.И. | Детали машин: Методические<br>указания   | Братск: БрГУ,<br>2010 | 52     |           |
| Л3.<br>3 | Герасимов<br>С.В., Исько<br>А.Б.,<br>Шипилов<br>В.В.                              | Кинетостатическое исследование<br>механизмов: Методические указания<br>по выполнению курсового проекта | Братск: БрГУ,<br>2011 | 49     |           |

### 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

|    |  |
|----|--|
| Э1 |  |
|----|--|

#### 7.3.1 Перечень программного обеспечения

|         |   |
|---------|---|
| 7.3.1.1 | Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN No Level |
| 7.3.1.2 | КОМПАС-3D V13   |
| 7.3.1.3 | T-FLEX  |

#### 7.3.2 Перечень информационных справочных систем

|         |                                     |
|---------|-------------------------------------|
| 7.3.2.1 | Электронная библиотека БрГУ         |
| 7.3.2.2 | Электронный каталог библиотеки БрГУ |
| 7.3.2.3 | «Университетская библиотека online» |

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| Аудитория | Назначение   | Оснащение аудитории  | Вид занятия |
|-----------|--|--|-------------|
| 3316      | Учебная аудитория<br>(дисплейный/мультимедийн<br>ый класс) | Основное оборудование:<br>- Автоматизированное рабочее место Моноблок Aquarius Mnb Pro<br>T584 R52 (23.8"/i7_8700T/D4_8G/VINT/SSD10<br>00/SB/NIC/WiFi/KM/AstraCE - 15шт. | Лек         |

|      |   |  |     |
|------|---|--|-----|
|      |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Системный блок (AMD 690G mANX, HDD Seagate 250Gb, DIMM DDR//2*512Mb, DVDRV, FDD - 1шт;</li> <li>- МФУ Canon LaserBase MF-3228 принтер/копир/цв,сканер;</li> <li>- Интерактивная доска Promethean ;</li> <li>- Проектор мультимедийный CASIO XJ-UT310WN.</li> </ul> Дополнительно:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>- Доска настенная трехсекционная комбинированная - 1шт.</li> </ul> Учебная мебель:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>- комплект мебели (посадочных мест/АРМ) - 30/15шт.;</li> <li>- комплект мебели (посадочных мест/АРМ) для преподавателя - 1шт.</li> </ul>   |     |
| 2131 | Учебная аудитория (дисплейный класс)                      | Основное оборудование:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>- Автоматизированное рабочее место Моноблок Aquarius Mnb Pro T584 R52 (23.8"/i7_8700T/D4_8G/VINT/SSD100/SB/NIC/WiFi/KM/AstraCE – 16 шт.</li> <li>- Принтер HP LG P2015 - 1 шт.;</li> <li>- Сканер HP 3770- 1 шт;</li> <li>- Сплитер Roline- 1 шт;</li> <li>- Коммутатор D-Link DES-1008D/E- 1 шт;</li> <li>- Компьютерный тренажёр одноковшового гидравлического экскаватора Digger Zaxis 240- 1 шт.</li> </ul> Дополнительно:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>Меловая доска – 1 шт.</li> </ul> Учебная мебель:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>Комплект мебели (посадочные места / АРМ) – 15/15 шт.</li> <li>Комплект мебели (посадочное место/АРМ) для преподавателя – 1/1 шт. (ПК Системный блок Athlon64x2 5000+Монитор LGL1953S-SF)</li> </ul>   | Пр  |
| 2201 | читальный зал №1  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Комплект мебели (посадочных мест)</li> <li>Стеллажи</li> <li>Комплект мебели (посадочных мест) для библиотекаря</li> <li>Выставочные шкафы</li> <li>ПК i5-2500/H67/4Gb (монитор TFT19 Samsung) (10шт.);</li> <li>принтер HP Laser Jet P2055D (1шт.)</li> </ul>  | Ср  |
| 2132 | Лаборатория деталей машин и основы конструирования        | Основное оборудование:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>- Лабораторное оборудование ДМ-30М;</li> <li>- лабораторное оборудование ДМ-28М;</li> <li>- лабораторное оборудование ДМ-29М;</li> <li>- лабораторное оборудование ДМ-55А;</li> <li>- Лабораторное оборудование ДМ-22М;</li> <li>- установка ТММ-33 (2шт.);</li> <li>- установка ТММ-46/1 (2шт.),</li> <li>- графопроектор; экран;</li> <li>- станок токарный;</li> <li>- станок деревообрабатывающий;</li> <li>- набор кодотранспорантов «Основы конструирования и детали машин»;</li> <li>- Компрессор (2шт.);</li> <li>- Стенд комплект;</li> <li>- Тепловизор;</li> <li>- Осциллограф С1-18;</li> <li>- Электротельфер;</li> <li>- Макет редуктора (9шт.).</li> </ul> Дополнительно:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>- Монитор CRT 17 Samsung 705MS;</li> <li>- Монитор TFT 19 Samsung 971P.LCD;</li> <li>- Монитор LG L1753S-SF;</li> <li>- Монитор TFT 19 LG1953S-SF;</li> <li>- Системный блок CPU 5000.2;</li> <li>- Системный блок CPU 5000/RAM 2Gb/HDD;</li> <li>- Системный блок P4Cel 2326/256 Mb/80;</li> <li>- Принтер HPLJ1160.</li> <li>- меловая доска - 1шт.</li> </ul> Учебная мебель:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>- комплект мебели (посадочных мест) - 20шт.;</li> <li>- комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя - 1шт.</li> </ul> | Лаб |
| 3315 | Учебная аудитория (мультимедийный класс/дисплейный класс) | Основное оборудование:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>- Системный блок P4-531;</li> <li>- Системный блок (AMD 690G mANX, HDD Seagate 250Gb, DIMM DDR//2*512Mb, DVDRV, FDD - 8шт;</li> <li>- Персональный компьютер AMD Athlon X2 7550 - 7шт.;</li> <li>- Монитор LCD 19 Samsung 943 - 7шт.;</li> <li>- Монитор TFT 19 LGL1953S-SF - 5шт.;</li> <li>- Терминал Монитор TFT 19 LGL1953S-SF - 3шт.;</li> </ul>   | КП  |

|      |                                      |  |         |
|------|--------------------------------------|--|---------|
|      |                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Интерактивная доска со встроенным ультракороткофокусным проектором UX 60;</li> <li>- Интерактивный планшет Wacom PL-2200;</li> <li>- Активные колонки SP-610;</li> <li>- МФУ Canon LaserBase MF-3110 принтер/копир/сканер цветной.</li> </ul> Дополнительно: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Магнитная доска -1 шт.</li> </ul> Учебная мебель: <ul style="list-style-type: none"> <li>- комплект мебели (посадочных мест/АРМ) - 58/15шт.;</li> <li>- комплект мебели (посадочных мест/АРМ) для преподавателя - 1шт.</li> </ul>   |         |
| 2131 | Учебная аудитория (дисплейный класс) | Основное оборудование: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Автоматизированное рабочее место Моноблок Aguaris Mnb Pro T584 R52 (23.8"/i7_8700T/D4_8G/VINT/SSD100/SB/NIC/WiFi/KM/AstraCE – 16 шт.</li> <li>- Принтер HP LG P2015 - 1 шт.;</li> <li>- Сканер HP 3770- 1 шт;</li> <li>- Сплитер Roline- 1 шт;</li> <li>- Коммутатор D-Link DES-1008D/E- 1 шт;</li> <li>- Компьютерный тренажёр одноковшового гидравлического экскаватора Digger Zaxis 240- 1 шт.</li> </ul> Дополнительно: <ul style="list-style-type: none"> <li>Меловая доска – 1 шт.</li> </ul> Учебная мебель: <ul style="list-style-type: none"> <li>Комплект мебели (посадочные места / АРМ) – 15/15 шт.</li> <li>Комплект мебели (посадочное место/АРМ) для преподавателя – 1/1 шт. (ПК Системный блок Athlon64x2 5000+Монитор LGL1953S-SF)</li> </ul> | Экзамен |

#### **9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

В ходе подготовки к лабораторным работам необходимо прочитать цель и ход работы, составить протокол, необходимый для выполнения ЛР. Протокол должен включать в себя: название ЛР, цель, приборы и принадлежности, принципиальную схему рабочей установки и таблицу результатов. Ознакомиться с порядком выполнения ЛР. После того как ЛР будет выполнена необходимо оформить отчёт по ЛР и подготовиться к защите ЛР. Лабораторный практикум содержит вопросы для защиты ЛР, на которые студент должен ответить. Для подготовки к защите ЛР студенту необходимо ознакомиться с теоретическим введением в лабораторном практикуме, а также использовать рекомендуемую литературу и свой конспект лекций. Для большего освоения материала ответы на вопросы рекомендуется оформлять в виде конспекта.

Практические занятия служат связующим звеном между теорией и практикой. Они необходимы для закрепления теоретических знаний, полученных на занятиях теоретического обучения, а так же для получения практических знаний. Практические задания выполняются студентом самостоятельно, с применением знаний и умений, полученных на уроках, а так же с использованием необходимых пояснений, полученных от преподавателя при выполнении практического задания.

К практическому занятию от студента требуется предварительная подготовка, которую он должен провести перед занятием. Список литературы и вопросы, необходимые при подготовке, студент получает перед занятием из методических рекомендаций к практическому занятию. Практические задания разработаны в соответствии с учебной программой. Зачет по каждой практической работе студент получает после ее выполнения, а также ответов на вопросы преподавателя, если таковые возникнут при проверке выполненного задания.