

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

"БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_ Е.И.Луковникова

\_\_\_\_\_ 08 мая \_\_\_\_\_ 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.О.08.05 Детали машин**

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

Учебный план cs230501\_24\_TTC.plx  
23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

Квалификация **Инженер**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **6 ЗЕТ**

Виды контроля на курсах:

Курсовой проект 3, Экзамен 3

**Распределение часов дисциплины по курсам**

| Курс              | 3   |     | Итого |     |
|-------------------|-----|-----|-------|-----|
| Вид занятий       | уп  | рп  |       |     |
| Лекции            | 4   | 4   | 4     | 4   |
| Лабораторные      | 2   | 2   | 2     | 2   |
| Практические      | 8   | 8   | 8     | 8   |
| В том числе инт.  | 4   | 4   | 4     | 4   |
| Итого ауд.        | 14  | 14  | 14    | 14  |
| Контактная работа | 14  | 14  | 14    | 14  |
| Сам. работа       | 193 | 193 | 193   | 193 |
| Часы на контроль  | 9   | 9   | 9     | 9   |
| Итого             | 216 | 216 | 216   | 216 |

Программу составил(и):

к.т.н., доц., Герасимов С.В. \_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины

### **Детали машин**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - специалитет по специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства (приказ Минобрнауки России от 11.08.2020 г. № 935)

составлена на основании учебного плана:

23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства  
утвержденного приказом ректора от 30.01.2024 № 32.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

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

Протокол от 22.02.2024 г. № 8

Срок действия программы: 2024-2028уч.г.

Зав. кафедрой Зеньков С.А.

Председатель МКФ \_\_\_\_\_ Варданян М.А.

Протокол от 05.03.2024 г. № 7

Ответственный за реализацию ОПОП \_\_\_\_\_ Зеньков С.А.

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

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

---

---

**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 \_\_\_\_\_

---

---

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

Председатель МКФ

\_\_\_\_\_ 2028 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры**Подъемно-транспортных, строительных и дорожных машин и оборудования**

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

Протокол от \_\_\_\_\_ 2028 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.08.05 |
| <b>2.1</b>         | <b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>                                                 |            |
| 2.1.1              | Метрология, стандартизация и сертификация                                                                    |            |
| 2.1.2              | Теория механизмов и машин                                                                                    |            |
| 2.1.3              | Сопротивление материалов                                                                                     |            |
| <b>2.2</b>         | <b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b> |            |
| 2.2.1              | Проектирование подъемно-транспортных машин и оборудования                                                    |            |
| 2.2.2              | Теория подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования                                  |            |
| 2.2.3              | Основы конструирования машин для северных условий эксплуатации                                               |            |
| 2.2.4              | Технология производства подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования                 |            |

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

**ОПК-1: Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей;**

|             |                                                                                                                                                                                                 |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Индикатор 1 | ОПК-1.1 Применяет методы естественнонаучных дисциплин (физики, химии) при решении задач профессиональной деятельности                                                                           |
| Индикатор 2 | ОПК-1.2 Применяет методы общинженерных дисциплин и методы математического анализа и моделирования при решении задач профессиональной деятельности                                               |
| Индикатор 3 | ОПК-1.3 Решает инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений на основе оптимизации сформированных вариантов решений. |

**ОПК-5: Способен применять инструментальный формализации инженерных, научно-технических задач, использовать прикладное программное обеспечение при расчете, моделировании и проектировании технических объектов и технологических процессов;**

|             |                                                                                                                  |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Индикатор 1 | ОПК-5.1 Выполняет анализ конкретных задач профессиональной деятельности и разработку технического задания        |
| Индикатор 2 | ОПК-5.2 Принимает обоснованные технические решения в профессиональной деятельности согласно техническому заданию |

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

|            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>3.1</b> | <b>Знать:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 3.1.1      | основы инженерных и научно-технических задач в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений; основы формирования возможных вариантов решения инженерных и научно-технических задач в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей; основы решения инженерных и научно-технических задач в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений на основе оптимизации сформированных вариантов решений; основы анализа конкретных инженерных задач и разработки технического задания; основные методы обоснования технических решений согласно техническому заданию.        |
| <b>3.2</b> | <b>Уметь:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 3.2.1      | разрабатывать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений; разрабатывать возможные варианты решения инженерных и научно-технических задач в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей; разрабатывать решения инженерных и научно-технических задач в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений на основе оптимизации сформированных вариантов решений; выполнять анализ конкретных инженерных задач и разрабатывать технические задания; принимать обоснованные технические решения согласно техническому заданию. |
| <b>3.3</b> | <b>Владеть:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3.3.1 | навыками разработки инженерных и научно-технических задач в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений;навыками формирования возможных вариантов решения инженерных и научно-технических задач в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей;навыками решения инженерных и научно-технических задач в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений на основе оптимизации сформированных вариантов решений;навыками анализа конкретных инженерных задач и разработки технического задания; методами обоснования технических решений согласно техническому заданию. |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### 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.Классификация механизмов, узлов и деталей.Требования к деталям, критерии работоспособности и влияющие на них факторы. | 3              | 0,5   | ОПК-1<br>ОПК-5 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1 | 0,5        | Технологии компьютерного обучения<br>ОПК-1.1,<br>ОПК-1.2,ОПК-1.3,<br>ОПК-5.2,ОПК-5.1. |
| 1.2         | Пр          | Основы проектирования механизмов, стадии разработки.Классификация механизмов, узлов и деталей.Требования к деталям, критерии работоспособности и влияющие на них факторы. | 3              | 1     | ОПК-1<br>ОПК-5 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1 | 0          | ОПК-1.1,<br>ОПК-1.2,ОПК-1.3,<br>ОПК-5.2,ОПК-5.1.                                      |
| 1.3         | Ср          | Основы проектирования механизмов, стадии разработки.Классификация механизмов, узлов и деталей.Требования к деталям, критерии работоспособности и влияющие на них факторы. | 3              | 40    | ОПК-1<br>ОПК-5 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1 | 0          | ОПК-1.1,<br>ОПК-1.2,ОПК-1.3,<br>ОПК-5.2,ОПК-5.1.                                      |
|             | Раздел      | <b>Раздел 2. Механические передачи</b>                                                                                                                                    |                |       |                |                              |            |                                                                                       |
| 2.1         | Лек         | Зубчатые передачи, червячные, планетарные, фрикционные ременные, цепные, рычажные, винт-гайка, волновые передачи. Расчет на прочность.                                    | 3              | 0,5   | ОПК-1<br>ОПК-5 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1 | 0,5        | Технологии компьютерного обучения<br>ОПК-1.1,<br>ОПК-1.2,ОПК-1.3,<br>ОПК-5.2,ОПК-5.1. |
| 2.2         | Пр          | Зубчатые передачи, червячные, планетарные, фрикционные ременные, цепные, рычажные, винт-гайка, волновые передачи. Расчет на прочность.                                    | 3              | 1,5   | ОПК-1<br>ОПК-5 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1 | 0,5        | Работа в малых группах<br>ОПК-1.1,<br>ОПК-1.2,ОПК-1.3,<br>ОПК-5.2,ОПК-5.1.            |
| 2.3         | Лаб         | Изучение редукторов с цилиндрическими зубчатыми колесами.                                                                                                                 | 3              | 0,5   | ОПК-1<br>ОПК-5 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1 | 0,5        | Работа в малых группах<br>ОПК-1.1,<br>ОПК-1.2,ОПК-1.3,<br>ОПК-5.2,ОПК-5.1.            |

|     |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |   |     |                |                              |      |                                                                                    |
|-----|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----|----------------|------------------------------|------|------------------------------------------------------------------------------------|
| 2.4 | Лаб    | Определение момента трения в подшипниках качения                                                                                                                                                                                                                                                         | 3 | 0,5 | ОПК-1<br>ОПК-5 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1 | 0    | Работа в малых группах<br>ОПК-1.1,<br>ОПК-1.2,ОПК-1.3,<br>ОПК-5.2,ОПК-5.1.         |
| 2.5 | Ср     | Зубчатые передачи, расчет на прочность. Червячные передачи, расчет на прочность. Планетарные передачи, расчет на прочность. Фрикционные передачи, расчет на прочность. Ременные и цепные передачи, расчет на прочность. Рычажные передачи и передачи винт-гайка, волновые передачи, расчет на прочность. | 3 | 21  | ОПК-1<br>ОПК-5 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1 | 0    | ОПК-1.1,<br>ОПК-1.2,ОПК-1.3,<br>ОПК-5.2,ОПК-5.1.                                   |
|     | Раздел | <b>Раздел 3. Валы и оси</b>                                                                                                                                                                                                                                                                              |   |     |                |                              |      |                                                                                    |
| 3.1 | Лек    | Валы и оси, конструкция и расчеты на прочность и жесткость                                                                                                                                                                                                                                               | 3 | 1   | ОПК-1<br>ОПК-5 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1 | 0    | ОПК-1.1,<br>ОПК-1.2,ОПК-1.3,<br>ОПК-5.2,ОПК-5.1.                                   |
| 3.2 | Пр     | Валы и оси, конструкция и расчеты на прочность и жесткость                                                                                                                                                                                                                                               | 3 | 1,5 | ОПК-1<br>ОПК-5 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1 | 0    | ОПК-1.1,<br>ОПК-1.2,ОПК-1.3,<br>ОПК-5.2,ОПК-5.1.                                   |
| 3.3 | Ср     | Валы и оси, конструкция и расчеты на прочность и жесткость                                                                                                                                                                                                                                               | 3 | 28  | ОПК-1<br>ОПК-5 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1 | 0    | ОПК-1.1,<br>ОПК-1.2,ОПК-1.3,<br>ОПК-5.2,ОПК-5.1.                                   |
|     | Раздел | <b>Раздел 4. Подшипники</b>                                                                                                                                                                                                                                                                              |   |     |                |                              |      |                                                                                    |
| 4.1 | Лек    | Подшипники качения и скольжения, выбор и расчеты на прочность. Уплотнительные устройства. Конструкции подшипников узлов.                                                                                                                                                                                 | 3 | 0,5 | ОПК-1<br>ОПК-5 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1 | 0    | ОПК-1.1,<br>ОПК-1.2,<br>ОПК-1.3,<br>ОПК-5.1,<br>ОПК-5.2.                           |
| 4.2 | Пр     | Подшипники качения и скольжения, выбор и расчеты на прочность. Уплотнительные устройства. Конструкции подшипников узлов.                                                                                                                                                                                 | 3 | 1,5 | ОПК-1<br>ОПК-5 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1 | 0,25 | Работа в малых группах<br>ОПК-1.1,<br>ОПК-1.2,<br>ОПК-1.3,<br>ОПК-5.1,<br>ОПК-5.2. |
| 4.3 | Лаб    | Определение момента трения в подшипниках качения                                                                                                                                                                                                                                                         | 3 | 0,5 | ОПК-1<br>ОПК-5 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1 | 0,5  | Работа в малых группах<br>ОПК-1.1,<br>ОПК-1.2,<br>ОПК-1.3,<br>ОПК-5.1,<br>ОПК-5.2. |
| 4.4 | Ср     | Подшипники качения и скольжения, выбор и расчеты на прочность. Уплотнительные устройства. Конструкции подшипников узлов.                                                                                                                                                                                 | 3 | 44  | ОПК-1<br>ОПК-5 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1 | 0    | ОПК-1.1,<br>ОПК-1.2,<br>ОПК-1.3,<br>ОПК-5.1,<br>ОПК-5.2.                           |

|     |         |                                                                                                                                                                                       |   |     |                |                              |      |                                                                                    |
|-----|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----|----------------|------------------------------|------|------------------------------------------------------------------------------------|
|     | Раздел  | <b>Раздел 5. Соединения деталей</b>                                                                                                                                                   |   |     |                |                              |      |                                                                                    |
| 5.1 | Лек     | Резьбовые, заклепочные, сварные, паянные, клеевые, с натягом, шпоночные, зубчатые, штифтовые, клеммовые, профильные. Конструкция и расчеты соединений на прочность. Упругие элементы. | 3 | 1   | ОПК-1<br>ОПК-5 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1 | 0,5  | ОПК-1.1,<br>ОПК-1.2,<br>ОПК-1.3,<br>ОПК-5.1,<br>ОПК-5.2.                           |
| 5.2 | Пр      | Резьбовые, заклепочные, сварные, паянные, клеевые, с натягом, шпоночные, зубчатые, штифтовые, клеммовые, профильные. Конструкция и расчеты соединений на прочность. Упругие элементы. | 3 | 1,5 | ОПК-1<br>ОПК-5 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1 | 0    | Работа в малых группах<br>ОПК-1.1,<br>ОПК-1.2,<br>ОПК-1.3,<br>ОПК-5.1,<br>ОПК-5.2. |
| 5.3 | Ср      | Резьбовые, заклепочные, сварные, паянные, клеевые, с натягом, шпоночные, зубчатые, штифтовые, клеммовые, профильные. Конструкция и расчеты соединений на прочность. Упругие элементы. | 3 | 40  | ОПК-1<br>ОПК-5 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1 | 0    | ОПК-1.1,<br>ОПК-1.2,<br>ОПК-1.3,<br>ОПК-5.1,<br>ОПК-5.2.                           |
|     | Раздел  | <b>Раздел 6. Муфты механических приводов</b>                                                                                                                                          |   |     |                |                              |      |                                                                                    |
| 6.1 | Лек     | Соединение валов муфтами. Классификация муфт. Основные характеристики муфт. Существенные показатели. Критерии работоспособности муфт.                                                 | 3 | 0,5 | ОПК-1<br>ОПК-5 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1 | 0,5  | ОПК-1.1,<br>ОПК-1.2,<br>ОПК-1.3,<br>ОПК-5.1,<br>ОПК-5.2.                           |
| 6.2 | Пр      | Соединение валов муфтами. Классификация муфт. Основные характеристики муфт. Существенные показатели. Критерии работоспособности муфт.                                                 | 3 | 1   | ОПК-1<br>ОПК-5 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1 | 0,25 | Работа в малых группах<br>ОПК-1.1,<br>ОПК-1.2,<br>ОПК-1.3,<br>ОПК-5.1,<br>ОПК-5.2. |
| 6.3 | Лаб     | Испытание кулачковой, шариковой, предохранительной, конусной, фрикционной, дисковой муфт.                                                                                             | 3 | 0,5 | ОПК-1<br>ОПК-5 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1 | 0    | Работа в малых группах<br>ОПК-1.1,<br>ОПК-1.2,<br>ОПК-1.3,<br>ОПК-5.1,<br>ОПК-5.2. |
| 6.4 | Ср      | Соединение валов муфтами. Классификация муфт. Основные характеристики муфт. Существенные показатели. Критерии работоспособности муфт.                                                 | 3 | 20  | ОПК-1<br>ОПК-5 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1 | 0    | ОПК-1.1,<br>ОПК-1.2,<br>ОПК-1.3,<br>ОПК-5.1,<br>ОПК-5.2.                           |
| 6.5 | Экзамен | Подготовка к экзамену                                                                                                                                                                 | 3 | 9   | ОПК-1<br>ОПК-5 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1 | 0    | ОПК-1.1,<br>ОПК-1.2,<br>ОПК-1.3,<br>ОПК-5.1,<br>ОПК-5.2.                           |

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Технология компьютерного обучения(использование в учебном процессе компьютерных технологий и предоставляемых ими возможностей (электронные библиотеки))

Технология коллективного взаимодействия (работа в малых группах) (самостоятельное изучение обучающимися нового материала посредством сотрудничества в малых группах, дает возможность всем участникам участвовать в работе, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения)

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Контрольные вопросы и задания

Контрольные вопросы к практическим занятиям

Практическое занятие №1. Основы проектирования механизмов, стадии разработки.Классификация механизмов, узлов и деталей.Требования к деталям, критерии работоспособности и влияющие на них факторы.

1. Какие принципы проектирования Вы знаете?
2. Какие стадии разработки проекта установлены ГОСТ?
3. На какие типовые группы детали машин классифицируют по характеру их использования?
4. Какие требования предъявляются к большинству проектируемых машин?
5. По каким показателям оценивается работоспособность деталей машин?

Практическое занятие №2. Зубчатые передачи, червячные, планетарные, фрикционные ременные, цепные, рычажные, винт-гайка, волновые передачи. Расчет на прочность.

- 1.Какой механизм называют зубчатой передачей?
- 2.Какими достоинствами и недостатками обладают зубчатые передачи?
- 3.Какая передача называется червячной? Достоинства и недостатки.
- 4.Какие основные параметры червячной передачи Вы знаете?
- 5.Какие передачи имеют зубчатые или фрикционные колеса с перемещающимися осями?
- 6.Какая механическая передача, служит для передачи вращательного движения между валами с помощью сил трения?
- 7.Какие передачи называются ременными? Цепными?
- 8.В чем главная особенность передачи винт-гайка?
- 9.Какие два типа передач винт-гайка Вам известны?
- 10.Какие передачи называются рычажными?
- 11.Каков принцип волновых передач?

Практическое занятие №3. Валы и оси, конструкция и расчеты на прочность и жесткость

1. Для предназначена деталь "Вал"? Каковы главные особенности ее конструкции?
- 2.Какую деталь называют осью?
- 3.Чем ось отличается от вала?
- 4.По каким признакам классифицируют валы и оси?
- 5.Из какого материала изготавливают валы и оси? Чем обуславливается выбор материала?
- 6.Каковы главные особенности расчета валов и осей на прочность и жесткость?

Практическое занятие №4. Подшипники качения и скольжения, выбор и расчеты на прочность. Уплотнительные устройства.Конструкции подшипников узлов.

1. Для чего служат подшипники?
- 2.Какие нагрузки воспринимают подшипники?
- 3.На какие две группы разделены подшипники по характеру трения?
- 4.Какой подшипник называют подшипником скольжения? Каков его принцип действия?
- 5.Какой подшипник называют подшипником качения? Каков его принцип действия?
- 6.Какие типы подшипников качения Вы знаете?
- 7.В чем состоит особенность методики подбора подшипников качения?
- 8.Назовите виды разрушений подшипников качения и критерии их работоспособности.
- 9.Какие факторы учитывают при проектировании подшипниковых узлов?
- 10.Каким техническим требованиям должны отвечать подшипниковые узлы?
- 10.Какое назначение уплотнительных устройств в машиностроении?
- 11.Какие типы уплотнительных устройств Вы знаете?

Практическое занятие №5. Резьбовые, заклепочные, сварные, паянные, клеевые, с натягом, шпоночные, зубчатые, штифтовые, клеммовые, профильные.Конструкция и расчеты соединений на прочность. Упругие элементы.

- 1.Перечислите основные виды соединений деталей?
- 2.Какие соединения относят к резьбовым? Каково их назначение?
- 3.Какие соединения называют сварными? К какой группе соединений их относят?
- 4.В чем особенность соединения деталей заклепками?
- 5.Перечислите достоинства и недостатки паяных и клеевых соединений?
- 6.Каков принцип соединения деталей с гарантированным натягом? Сформулируйте основную задачу расчета такого вида соединений?
- 7.Как называется соединение при котором закрепление вращающихся деталей на валу или оси осуществляется при



помощи специальной детали? Перечислите достоинства и недостатки этого соединения.

8. Какие соединения называются штифтовыми? В чем их главная особенность?

9. Какие соединения называются клеммовыми? В чем их главная особенность?

10. Какие соединения называются профильными? В чем их главная особенность?

Практическое занятие №6. Соединение валов муфтами. Классификация муфт. Основные характеристики муфт. Существенные показатели. Критерии работоспособности муфт.

1. Какое изделие называется муфтой?

2. Какие типы соединительных муфт используются в практике машиностроения?

3. По каким признакам классифицируют соединительные муфты?

4. Перечислите основные критерии работоспособности муфт.

5. Какова основная характеристика муфты?

Контрольные вопросы к лабораторным работам

Лабораторная работа №1. Изучение редукторов с цилиндрическими зубчатыми колесами.

Элементы и параметры зубчатого колеса (по рисунку)

1. Укажите номер и обозначьте по ГОСТу окружность впадин и окружность вершин. С использованием схемы станочного зацепления запишите формулы для определения указанных параметров.

2. Укажите номер и обозначьте по ГОСТу радиус окружности произвольного радиуса. Запишите формулу для определения радиуса этой окружности.

3. Какой знак имеет смещение инструмента при изготовлении зубчатого колеса, изображенного на Вашем чертеже? Какое соотношение между толщиной зуба и шириной впадины имеет место для Вашего случая и для случаев, если смещение будет иметь другой знак?

4. Укажите номер и обозначьте по ГОСТу радиус окружности вершин, толщину зуба по окружности вершин. Какой должна быть толщина зуба по окружности вершин, чтобы заострение отсутствовало?

5. Укажите номер и обозначьте толщину зуба и ширину впадины зуба колеса по делительной окружности. Каково соотношение между ними для нулевого, положительного и отрицательного смещений колес?

6. Укажите номер и обозначьте высоту зуба на чертеже зубчатого колеса. Запишите формулу высоты зуба, используя схему станочного зацепления.

7. Укажите номера и дайте определения и обозначения по ГОСТу делительной и начальной окружности.

8. Укажите номер, обозначение по ГОСТу, дайте определение и запишите формулу шага по делительной и основной окружности.

9. Укажите и обозначьте дуговой и угловой шаги зубьев колеса. Напишите формулы для определения указанных параметров.

10. Укажите на схеме зубчатого колеса угол профиля зуба в точке Му и инволюту этого угла.

Лабораторная работа №2. Определение момента трения в подшипниках качения

1. Для чего в подшипниках качения применяется смазка?

2. Для чего в подшипниках качения устанавливают сепаратор?

3. Для чего применяют стаканы в подшипниковых узлах?

4. Из каких материалов изготавливают детали подшипников?

Лабораторная работа №3. Определение момента трения в подшипниках скольжения

1. Из какого условия ведется расчет подшипников скольжения?

2. Из чего изготавливают вкладыши в подшипниках скольжения и почему?

3. Исходные данные и порядок расчета подшипников качения на долговечность.

4. Исходные данные и расчет подшипников скольжения с полусухим или полужидким трением.

Лабораторная работа №4. Испытание кулачковой, шариковой, предохранительной, конусной, фрикционной, дисковой муфт.

1. Каковы причины поломок валов и осей?

2. Какую роль для расчета валов играет направление вращения вала?

3. Коленчатые, кулачковые и эксцентриковые валы, проектирование и расчет на прочность.

4. Конструкции осей - вагонные оси, опорные оси и др.

5. Критерии работоспособности и расчета валов

## 6.2. Темы письменных работ

Курсовой проект

Цель: закрепить и углубить знания студентов по основным разделам курса, содействовать развитию навыков комплексного исследования и проектирования механизмов и машин, а также научить пользоваться соответствующей научно-технической литературой.

Структура:

расчетно-пояснительная записка и графическая часть.

Расчетно-пояснительную записку выполняют на листах формата А4. Выбор оптимальных параметров проектируемых механизмов рекомендуется осуществлять с помощью конструкторских приложений автоматизированных систем проектирования.

Графическая часть состоит из двух листов формата А1 и четырех листов формата А3.

Основная тематика: разработка технической документации приводного устройства

## 6.3. Фонд оценочных средств

Вопросы к экзамену

1. Введение. Общие сведения.
  - 1.1 Основы проектирования механизмов, стадии разработки.
  - 1.2 Классификация механизмов, узлов и деталей.
  - 1.3 Требования к деталям, критерии рабо-тоспособности и влияющие на них факторы.
2. Механические передачи.
  - 2.1. Зубчатые передачи, расчет на прочность.
  - 2.2. Червячные передачи, расчет на прочность.
  - 2.3. Планетарные передачи, расчет на прочность.
  - 2.4. Фрикционные передачи, расчет на прочность.
  - 2.5. Ременные и цепные передачи, расчет на прочность.
  - 2.6. Рычажные передачи и передачи винт-гайка, волновые передачи, расчет на прочность.
3. Валы и оси.
  - 3.1. Валы и оси, конструкция и расчеты на прочность и жесткость.
4. Подшипники
  - 4.1. Подшипники качения и скольжения, выбор и расчеты на прочность.
  - 4.2. Уплотнительные устройства.
  - 4.3. Конструкции подшипников узлов
5. Соединения деталей.
  - 5.1. Резьбовые, заклепочные, сварные, паян-ные, клеевые, с натягом, шпоночные, зубчатые, штифтовые, клеммовые, профильные.
  - 5.2. Конструкция и расчеты соединений на прочность. Упругие элементы.
6. Муфты механических приводов

#### 6.4. Перечень видов оценочных средств

1. Контрольные вопросы к практическим занятиям
2. Курсовой проект
3. Вопросы к экзамену
4. Экзаменационные билеты

### 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. 1 | Шелюфаст В.В.                            | Основы проектирования машин: Учебник для вузов | Москва: АПМ, 2000           | 50     |           |
| Л1. 2 | Тюняев А.В., Звездаков В.П., Вагнер В.А. | Детали машин: Учебник                          | Санкт-Петербург: Лань, 2013 | 30     |           |

##### 7.1.2. Дополнительная литература

|       | Авторы,                                           | Заглавие                                                       | Издательство,               | Кол-во | Эл. адрес                                                                                                                                         |
|-------|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|-----------------------------|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Л2. 1 | Ерохин М.Н., Карп А.В., Соболев Е.И., Ерохин М.Н. | Детали машин и основы конструирования: Учеб. пособие для вузов | Москва: КолосС, 2005        | 10     |                                                                                                                                                   |
| Л2. 2 | Тюняев А. В., Звездаков В. П., Вагнер В. А.       | Детали машин: учебник                                          | Санкт-Петербург: Лань, 2013 | 1      | <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=5109">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=5109</a> |

##### 7.1.3. Методические разработки

|       | Авторы,      | Заглавие                                  | Издательство,                                                         | Кол-во | Эл. адрес                                                                                                                   |
|-------|--------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Л3. 1 | Пшенов Е. А. | Детали машин: учебно-методическое пособие | Новосибирск: Новосибирский государственный аграрный университет, 2010 | 1      | <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=230481">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=230481</a> |

#### 7.3.1 Перечень программного обеспечения

|         |                                                      |
|---------|------------------------------------------------------|
| 7.3.1.1 | Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level |
| 7.3.1.2 | КОМПАС-3D V13                                        |

#### 7.3.2 Перечень информационных справочных систем

|                                                            |                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |             |
|------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 7.3.2.1                                                    | «Университетская библиотека online»                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |             |
| 7.3.2.2                                                    | Электронный каталог библиотеки БрГУ                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |             |
| 7.3.2.3                                                    | Электронная библиотека БрГУ                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |             |
| 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) |                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |             |
| Аудитория                                                  | Назначение                                          | Оснащение аудитории                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Вид занятия |
| 3316                                                       | Учебная аудитория (дисплейный/мультимедийный класс) | Основное оборудование:<br>- Автоматизированное рабочее место Моноблок Aquarius Mnb Pro T584 R52 (23.8"/i7_8700T/D4_8G/VINT/SSD10 00/SB/NIC/WiFi/KM/AstraCE - 15шт.<br>- Системный блок (AMD 690G mANX, HDD Seagate 250Gb, DIMM DDR//2*512Mb, DVD-RV, FDD - 1шт;<br>- МФУ Canon LaserBase MF-3228 принтер/копир/цв,сканер;<br>- Интерактивная доска Promethean ;<br>- Проектор мультимедийный CASIO XJ-UT310WN.<br>Дополнительно:<br>- Доска настенная трехсекционная комбинированная - 1шт.<br>Учебная мебель:<br>- комплект мебели (посадочных мест/АРМ) - 30/15 шт.;<br>- комплект мебели (посадочных мест/АРМ) для преподавателя - 1 шт.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Лек         |
| 1346                                                       | Учебная аудитория (дисплейный класс)                | Основное оборудование:<br>- доска интерактивная Smart Board SB680;<br>Системный блок Prime Box S302, 5-135000, 16GB DOR5,Gigabyte 4060, 1TBs5 D – 15 шт.;<br>- Монитор Asus VA24E 23,8 - 15 шт.;<br>- принтер HP LaserJet 1000 Series;<br>- проектор Unifri35 (Vixuiti) SmartTechnologies;<br>- коммутатор D-Link DES-1050G.<br>Дополнительно:<br>- маркерная доска - 1 шт.<br>Учебная мебель:<br>- комплект мебели (посадочных мест/АРМ) - 32/15 шт.<br>- комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя - 1 шт.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Пр          |
| 2132                                                       | Лаборатория деталей машин и основы конструирования  | Основное оборудование:<br>- Лабораторное оборудование ДМ-30М;<br>- лабораторное оборудование ДМ-28М;<br>- лабораторное оборудование ДМ-29М;<br>- лабораторное оборудование ДМ-55А;<br>- Лабораторное оборудование ДМ-22М;<br>- установка ТММ-33 (2шт.);<br>- установка ТММ-46/1 (2шт.),<br>- графопроектор; экран;<br>- станок токарный;<br>- станок деревообрабатывающий;<br>- набор кодотранспорантов «Основы конструирования и детали машин»;<br>- Компрессор (2шт.);<br>- Стенд комплект;<br>- Тепловизор;<br>- Осциллограф С1-18;<br>- Электротельфер;<br>- Макет редуктора (9шт.).<br>Дополнительно:<br>- Монитор CRT 17 Samsung 705MS;<br>- Монитор TFT 19 Samsung 971P.LCD;<br>- Монитор LG L1753S-SF;<br>- Монитор TFT 19 LG1953S-SF;<br>- Системный блок CPU 5000.2;<br>- Системный блок CPU 5000/RAM 2Gb/HDD;<br>- Системный блок P4Cel 2326/256 Mb/80;<br>- Принтер HPLJ1160.<br>- меловая доска - 1шт.<br>Учебная мебель:<br>- комплект мебели (посадочных мест) - 20 шт.;<br>- комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя - 1шт. | Лаб         |
| 2201                                                       | читальный зал №1                                    | Комплект мебели (посадочных мест)<br>Стеллажи<br>Комплект мебели (посадочных мест) для библиотекаря<br>Выставочные шкафы<br>ПК i5-2500/H67/4Gb (монитор TFT19 Samsung) (10шт.);<br>принтер HP Laser Jet P2055D (1шт.)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Ср          |

|      |                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |         |
|------|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 2405 | Аудитория для курсового проектирования                    | Учебная мебель                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | КП      |
| 3315 | Учебная аудитория (мультимедийный класс/дисплейный класс) | <p>Основное оборудование:</p> <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> <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> <p>Дополнительно:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Магнитная доска -1 шт.</li> </ul> <p>Учебная мебель:</p> <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> | 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.