

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»**  
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

УТВЕРЖДАЮ  
Директор института  
И.А. Новиков  
« 20 » \_\_\_\_\_ 2022 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**дисциплины**

**Детали машин и основы конструирования**

Направление подготовки:

15.03.02. Технологические машины и оборудование

Профиль:

15.03.02-12 Машины и аппараты пищевых производств

15.03.02-21 Технологические машины и комплексы предприятий  
строительных материалов

15.03.02-22 Компьютерные технологии проектирования оборудования  
предприятий строительных материалов

Квалификация

**Бакалавр**

Форма обучения

**очная**

Институт Транспортно-технологический

Кафедра Технологические комплексы, машины и механизмы

Белгород 2022

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, утв.09.08.2021 г.№728
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2022 году.

Составитель (составители): канд. техн. наук, доц.  
(ученая степень и звание, подпись)

 Дубинин Н.Н.  
(инициалы, фамилия)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 14 » 04 2022 г., протокол № 7

Заведующий кафедрой: д-р. техн. наук, проф.  
(ученая степень и звание, подпись)

 Севостьянов В.С.  
(инициалы, фамилия)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой «Механическое оборудование»

Заведующий кафедрой: д-р. техн. наук, проф.  
(ученая степень и звание, подпись)

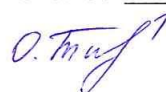
 Богданов В.С.  
(инициалы, фамилия)

« 26 » 04 2022 г.

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 28 » 04 2022 г., протокол № 8

Председатель: канд. техн. наук, доц.  
(ученая степень и звание, подпись)

 Орехова Т.Н.  
(инициалы, фамилия)

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
<p><b>ОПК-13</b> Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования</p>	<p><b>ОПК-13.7</b> Использует проектные и проверочные расчеты на прочность, жесткость, устойчивость при конструировании деталей и узлов технологических машин и оборудования</p>	<p><b>Знания</b> Знание основ проектирования механических передач: фрикционных, ременных, цепных, зубчатых, червячных; Знание проектного и уточненного расчета валов, назначения и подбора подшипников, муфт, расчета пружин, разъемных и неразъемных соединений. Знание технологически обоснованных конструкций узлов и деталей машин, смазочных устройств и уплотнений; Знание сущности стандартизации и унификации деталей, допусков на формы и размеры. Знание методики проектирования корпусных деталей механизмов. Знание методики расчета деталей на прочность, жесткость, надежность. узлов, агрегатов и систем предприятий строительной индустрии.</p> <p><b>Умения</b> Умение проектировать кинематическую схему машины (привода), выполнить кинематический и энергетический расчет привода. Умение выполнить расчет и определение основных параметров любого вида передач и конструкций на прочность, жесткость, устойчивость Умение рассчитать элементы машины, в том числе соединительных элементов. Умение разработать сборочный чертеж механизма и рабочие чертежи деталей с учетом посадок, шероховатости поверхностей и допусков формы и расположения поверхностей.</p> <p><b>Навыки</b> Владение методикой расчета деталей машин и механизмов на прочность, жесткость, устойчивость, с целью проектирования передач. Владение методикой составления кинематических и расчетных схем проектируемых машин. Владение методологией и алгоритмами расчета элементов машин и механизмов, методикой расчета деталей, узлов, машин и механизмов технологических машин и комплексов предприятий строительной индустрии, а также различных систем и комплексов</p>
	<p><b>ОПК-13.8</b> Изучает методы оценки свойств и способы подбора материала для проектируемых объектов</p>	<p><b>Знания</b> Знание критериев работоспособности деталей машин, сборочных единиц, механизмов и машин. Знание условий эксплуатации элементов машин. Знание основных требований к материалам для проектируемых объектов, основных принципов конструирования деталей и элементов машин, критерии выбора материала деталей.</p> <p><b>Умения</b> Умение выбирать оптимальные параметры деталей,</p>

	<p>сборочной единицы, механизма, машин с учетом выbranного материала.</p> <p>Умение скомпоновать сборочную единицу, механизм, машину, заменить, в случае необходимости вид соединения, передаточный механизм.</p> <p>Умение грамотно оформлять первичную техническую документацию на изготовление деталей и машин или их модернизацию.</p> <p><b>Навыки</b></p> <p>Владение справочной и технической документацией.</p> <p>Владение методиками разработки конструкторско-технической документации с подбором материалов.</p> <p>Владение инструментами прогнозирования свойств и параметров работы проектируемых деталей, узлов и машин.</p>
--	--

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

**1. Компетенция ОПК-13** Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами

1	Теоретическая механика
2	Сопротивление материалов
3	Теория механизмов и машин
4	Детали машин и основы конструирования

## 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зач. единиц, 288 часов.

Форма промежуточной аттестации экзамен

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 3
Общая трудоемкость дисциплины, час	288	288
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	109	109
лекции	51	51
лабораторные	34	34
практические	17	17
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	7	7
<b>Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:</b>	179	179
Курсовой проект	54	54
Курсовая работа	-	-
Расчетно-графическое задание	-	-
Индивидуальное домашнее задание	-	-

Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	89	89
Экзамен	36	36

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Наименование тем, их содержание и объем

#### Курс 2 Семестр 3

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
1.	Введение				
	Классификация механизмов, узлов и деталей. Основы проектирования механизмов, стадии разработки. Требования к деталям, критерии работоспособности и влияющие на них факторы.	2	-	-	2
2.	Механические передачи.				
	Механические передачи, назначение, классификация. Кинематические и силовые соотношения в передачах. Передачи и приводы, используемые в транспортно-технических машинах	2	1	-	3
	Ременные передачи. Назначение и классификация. Геометрические параметры передачи, кинематические соотношения и КПД передачи. Расчет ременных передач. Кривые скольжения и допускаемые полезные напряжения.	2	2	4	15
	Цепные передачи. Общие сведения. Конструкции и материалы цепных передач. Основные геометрические и кинематические параметры. Методика расчета цепных передач.	2	2	-	2
	Фрикционные передачи. Основы теории и работы фрикционных передач. Расчет и конструирование	2	-	-	2
	Зубчатые передачи. Конструкции и материалы. Основные элементы зубчатой передачи. Виды разрушения зубьев. Расчет на прочность. Конструирование эвольвентных цилиндрических зубчатых передач.	4	2	8	13
	Конические передачи. Конструкции и основные геометрические параметры. Расчет на прочность прямозубой конической передачи.	4	2	4	12
	Червячные передачи. Общие сведения, устройство, материалы, область применения. Основные критерии работоспособности и расчет червячных передач на контактную и изгибную прочность. Тепловой расчет червячной передачи	4	2	8	10

	Планетарные передачи. Конструкции и расчет.	2	-	-	2
	Волновые передачи. Конструкции и расчет.	2	-	-	2
	Передачи винт-гайка. Виды конструкции и материалы. Расчет на прочность.	2	-	-	2
3. Валы и оси					
	Классификация, материалы. Конструкции валов и осей. Расчет на прочность и жесткость.	2	1	-	4
4. Подшипники					
	Подшипники скольжения. Конструкции и материалы. Смазка. Расчет подшипников скольжения.	2	1	-	2
	Подшипники качения. Классификация и обозначения. Критерии работоспособности. Подбор подшипников качения по статической и динамической грузоподъемности.	2	1	4	2
5. Муфты механических приводов					
	Классификация муфт. Подбор муфт. Примеры использования различных типов муфт и транспортно-технологических машин. Выбор и проверочный расчет муфт	3	1	6	2
6. Соединения деталей машин					
	Неразъемные соединения: резьбовые, заклепочные, сварные, паяные, клеевые, с натягом. Конструкции и расчеты соединений на прочность.	4	1	-	2
	Разъемные соединения: шпоночные, зубчатые, штифтовые, клеммовые, профильные. Конструкции и расчеты соединений на прочность.	2	1	-	2
7. Упругие элементы					
	Пружины. Назначение, конструкции и материалы. Расчет и подбор пружин.	2	-	-	3
8. Смазочные устройства и уплотнения					
	Краткие сведения о видах смазки. Подбор Смазки. Способы смазки. Уплотнительные устройства. Конструкции подшипниковых узлов.	2	-	-	4
9. Взаимозаменяемость и стандартизация в проектировании					
	Назначение основных посадок. Допуски формы и расположения поверхностей.	2	-	-	4
10. Корпусные детали механизмов					
	Проектирование корпусных деталей механизмов	2			3
ВСЕГО		51	17	34	89

## 4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	Кол-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
<b>семестр №3</b>				
1	Механические передачи	Кинематический расчет передач	1	1
2	Механические передачи	Расчет ременных передач	1	1
3	Механические передачи	Расчет цепных передач	1	1
4	Механические передачи	Расчет фрикционных передач	1	1
5	Механические передачи	Расчет цилиндрических передач	2	2
6	Механические передачи	Расчет конических передач	2	2
7	Механические передачи	Расчет червячных передач	2	2
8	Валы и оси	Конструирование валов. Расчет на прочность и жесткость	1	1
9	Подшипники	Расчет подшипников скольжения	1	1
10	Подшипники	Подбор и расчет подшипников качения	1	1
11	Муфты механических приводов	Подбор муфт	2	2
12	Соединения деталей машин	Изучение конструкций неразъемных соединений	1	1
13	Соединения деталей машин	Изучение конструкций разъемных соединений	1	1
<b>ИТОГО:</b>			<b>17</b>	<b>17</b>

### 4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	Кол-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
<b>семестр №3</b>				
1	Механические передачи	Изучение конструкции зубчатого цилиндрического редуктора	8	8
2	Механические передачи	Изучение особенностей конструкции конического одноступенчатого редуктора	4	4
3	Механические передачи	Изучение конструкции одноступенчатого червячного редуктора и особенностей его расчета	8	8
4	Механические передачи	Исследование режимов работы ременных передач	4	4
5	Подшипники	Изучение основных типов и конструктивных особенностей подшипников качения	4	4
6	Муфты механических приводов	Изучение основных видов предохранительных муфт	6	6
<b>ИТОГО:</b>			<b>34</b>	<b>34</b>

### 4.4. Содержание курсового проекта/работы

Учебным планом предусмотрена курсовой проект с объемом самостоятельной работы студента - 54 часа.

Задание на курсовой проект – Проектирование привода общего назначения

а) задание выдается преподавателем на специальном бланке

Содержание курсовой работы:

В курсовой работе разрабатываются следующие конструкторские документы:

- а) пояснительная записка;
- б) общий вид привода (чертеж формата А1);
- в) сборочный чертеж редуктора (чертеж формата А1);
- г) чертежи деталей привода (комплекс чертежей на формате А2)
- в) спецификация к сборочным чертежам.

Пояснительная записка включает в себя:

1. Титульный лист курсового проекта.
  2. Задание на выполнение курсового проекта.
  3. Оглавление (содержание) курсового проекта.
  4. Введение.
  5. Расчетная часть курсового проекта.
    - 5.1. Энергетический и кинематический расчет привода с выбором электродвигателя.
    - 5.2. Расчет зубчатой (червячной) передачи:
      - проектировочный расчет на контактную выносливость зубьев передачи;
      - выбор основных конструктивных параметров зубчатой (червячной) передачи в соответствии с государственными стандартами;
      - проверочный расчет зубьев на контактную выносливость, на выносливость при изгибе и при максимальных нагрузках.
    - 5.3. Определение конструктивных размеров элементов зубчатых пар.
    - 5.4. Ориентировочный расчет валов редуктора.
    - 5.5. Определение конструктивных размеров основных элементов корпуса редуктора.
    - 5.6. Расчет ведомого вала редуктора на статическую прочность и на выносливость.
    - 5.7. Подбор и расчет подшипников редуктора.
    - 5.8. Расчет шпоночных (шлицевых и других) соединений валов.
    - 5.9. Расчет и подбор муфт.
    - 5.10. Расчет болтового соединения корпуса редуктора.
    - 5.11. Выбор смазочных материалов и систем смазки для передач и подшипников.
    - 5.12. Расчет открытой передачи (цепной, ременной или зубчатой).
    - 5.13. Расчет и проектирование рамы привода и ее крепежных элементов.
  6. Рекомендации.
    - 6.1. Рекомендации последовательности сборки и разборки редуктора, его регулировка.
    - 6.2. Описание вопросов техники безопасности при монтаже и эксплуатации спроектированного привода.
  7. Заключение.
  8. Список литературы.
  9. Приложения (спецификации чертежей, графическая часть курсового проекта и эскизная проработка основных элементов проектируемого редуктора).
- Объем расчетно-пояснительной записки составляет 30-50 страниц машинописного (или рукописного) текста.

#### **4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий**

Не предусмотрено учебным планом.



## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 5.1. Реализация компетенций

**1. Компетенция ОПК-13** Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования.

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
<b>ОПК-13.7</b> Использует проектные и проверочные расчеты на прочность, жесткость, устойчивость при конструировании деталей и узлов технологических машин и оборудования	Экзамен, собеседование, защита лабораторных работ, дифференциальный зачет по выполнению и защите курсового проекта
<b>ОПК-13.8</b> Изучает методы оценки свойств и способы подбора материала для проектируемых объектов	Экзамен, собеседование, защита лабораторных работ, дифференциальный зачет по выполнению и защите курсового проекта

### 5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

#### 5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для экзамена

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Компетенция	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Введение	ОПК – 13	1.Какие основные виды материалов применяются для изготовления деталей машин? 2.Назовите конструктивные и технологические требования к деталям.
2	Механические передачи	ОПК – 13	1.Назовите виды передач, их назначение и классификацию. 2.Что такое передаточное отношение и КПД передачи? 3.Для чего предназначены редуктора? 4.Как определяется передаточное отношение редуктора? 5.Назовите виды ременных передач, их классификацию, назначение, область применения. 6.В чем заключается расчет клиноременной передачи? 7.Назовите достоинства и недостатки ременной передачи. 8.Выполните сравнительный анализ плоскоременной и клиноременной передачи, укажите достоинства этой передачи. 9.Как определяются силы давления от шкива

			<p>на вал?</p> <p>10.Какую конструкцию имеют приводные ремни по форме поперечного сечения и их классификация?</p> <p>11.Какие факторы определяют выбор фрикционных передач?</p> <p>12.Назовите методику расчета и конструирования фрикционных передач.</p> <p>13.Какие передачи называются цепными передачами, их достоинства и недостатки, конструкции цепей.</p> <p>14.В чем заключается методика расчета цепных передач?</p> <p>15.Назовите назначение и область применения зубчатых передач.</p> <p>16.Какие достоинства и недостатки имеют зубчатые передачи?</p> <p>17.Какую геометрию имеют эвольвентные зубчатые передачи?</p> <p>18.Назовите конструкцию зубчатых колес.</p> <p>19.Как определяются модуль и диаметр окружности выступов зубчатого колеса?</p> <p>20.В чем заключается кинематический и силовой расчет зубчатой передачи?</p> <p>21.Какие материалы применяются для изготовления зубчатых колес?</p> <p>22.Назовите новые направления в конструировании зубчатых колес.</p> <p>23.В чем заключается расчет прямозубых эвольвентных передач на прочность по контактным напряжениям?</p> <p>24.В чем заключается расчет прямозубых цилиндрических передач по напряжениям изгиба?</p> <p>25.Какая передача называется косозубой эвольвентной передачей, виды моделей и их определение?</p> <p>26.Как выполняется расчет межосевого расстояния зубчатой пары?</p> <p>27.Из каких элементов состоит червячная передача, достоинства и недостатки?</p> <p>28.Как определяется КПД червячных передач?</p> <p>29.Какие передачи называются волновыми передачами, их конструкция и расчет?</p> <p>30.В чем заключается устройство, назначение и КПД передачи винт-гайка?</p>
3	Валы и оси	ОПК – 13	<p>1.Какие детали называются валами?</p> <p>2.Какие детали называются осями?</p> <p>3.Назовите критерии работоспособности валов и какие материалы используются для изготовления валов и осей?</p> <p>4.В чем заключается сущность методики проектного расчета вала?</p> <p>5.В чем заключается сущность проверочного расчета вала?</p>

			<p>6.Как обеспечивается технологичность изготовления валов?</p> <p>7.В чем заключается расчет валов на жесткость?</p> <p>8.В чем заключается расчет вала на сопротивление усталости?</p> <p>9.Какую конструкцию имеют оси?</p> <p>10.Как рассчитываются оси?</p>
4	Подшипники	ОПК – 13	<p>1.Назовите назначение, область применения подшипников скольжения, их конструкцию.</p> <p>2.Из каких материалов изготавливаются втулки (вкладыши) подшипников скольжения?</p> <p>3.Назовите режимы работы подшипников скольжения.</p> <p>4.Что такое жидкостное трение?</p> <p>5.Как осуществляется расчет подшипников скольжения?</p> <p>5.Назовите назначение и область применения подшипников качения, конструкцию, их достоинства и недостатки.</p> <p>6.Какую конструкцию имеют радиальные подшипники качения?</p> <p>7.Какую конструкцию имеют радиально-упорные подшипники качения?</p> <p>8.Какую конструкцию имеют упорные подшипники качения?</p> <p>9.В чем заключается методика расчета подшипников качения и выбор их по ГОСТу?</p> <p>10.Какие схемы установки подшипников качения применяются при конструировании подшипниковых опор?</p>
5	Муфты механических приводов	ОПК – 13	<p>1.Какие устройства называются муфтами?</p> <p>2.Как осуществляется классификация муфт?</p> <p>3.Где нашли применение жесткие втулочные муфты, конструкция, назначение и проверочный расчет?</p> <p>4.Где применяются жесткие фланцевые муфты, конструкция и проверочный расчет?</p> <p>5.Для чего предназначены предохранительные муфты с разрушающимся элементом и их расчет?</p> <p>6.Какую конструкцию имеют фрикционные муфты, их назначение, расчет?</p> <p>7.Какую конструкцию и назначение имеют втулочно-пальцевые муфты и проверочный расчет?</p> <p>8.Что собой представляет плавающая муфта с соединительным диском, виды компенсаций, ее проверочный расчет?</p>
6	Соединения деталей машин	ОПК – 13	<p>1.Назовите виды соединений поверхностей деталей.</p> <p>2.Какие соединения называются заклепочными соединениями, их назначение, конструкции швов и заклепок, материалы заклепок?</p> <p>3.Как осуществить расчет заклепочных соеди-</p>

			<p>нений?</p> <p>4.Какие соединения называются сварными и клеевые соединениями, конструкции швов и их проверочный расчет?</p> <p>5.Из каких элементов может состоять болтовое соединение, классификация и параметры резьбы?</p> <p>6.Как осуществить проверочный расчет болтового соединения?</p> <p>7.Что такое ненапряженное резьбовое соединение, методика расчета?</p> <p>8.Назовите виды напряженных резьбовых соединений.</p> <p>9.Что такое гаечные замки?</p> <p>10.Какие достоинства и недостатки имеет болтовое соединение?</p> <p>11.Какие достоинства и недостатки имеет винтовое соединение?</p> <p>12. Какие достоинства и недостатки имеет шпилечное соединение?</p> <p>13.Какие соединения называются шпоночными, назначение, область применения?</p> <p>14.Какую конструкцию имеют призматические шпонки. Методика расчета?</p> <p>15.Какую конструкцию имеют сегментные шпонки. Методика расчета?</p> <p>16. Какую конструкцию имеют клиновые шпонки. Методика расчета?</p>
7	Упругие элементы	ОПК – 13	<p>1.Где применяются пружины, конструкции пружин?</p> <p>2.Как осуществляется расчет пружины сжатия.</p> <p>3.Как осуществляется расчет пружины растяжения?</p>
8	Смазочные устройства и уплотнения	ОПК – 13	<p>1.Назовите виды смазки, способы смазки.</p> <p>2.Как осуществляется выбор смазки?</p> <p>3.Для чего предназначены уплотнительные устройства их конструкция?.</p>
9	Взаимозаменяемость и стандартизация в проектировании	ОПК – 13	<p>1.Какую роль играет взаимозаменяемость в машиностроении?</p> <p>2.Что такое допуск?</p> <p>3.Что такое посадка?</p>
10	Корпусные детали механизмов	ОПК – 13	<p>1.Назовите алгоритм конструирования плиты, рамы и защитных кожухов.</p>

### Примеры типовых задач для экзамена

#### Компетенция ОПК-13

1. Рассчитать межосевое расстояние прямозубой цилиндрической передачи, если:  $Z_1 = 30$ ,  $u = 4$ ,  $m = 2$  мм.
2. Определите диаметр заготовки цилиндрического прямозубого колеса, если:  $d_1 = 60$  мм,

- $m_n = 2$  мм,  $u = 2,5$ .
3. Определить нормальный модуль зубчатого зацепления, если:  $a_w = 200$  мм,  $Z_2 = 80$ ,  $u = 4$ .
  4. Рассчитать диаметр вершин зубьев ведущего колеса прямозубой передачи, если:  $u = 4$ ,  $Z_2 = 80$ ,  $m_n = 3$  мм.
  5. Рассчитать межосевое расстояние прямозубой цилиндрической передачи, если:  $Z_2 = 80$ ,  $u = 4$ ,  $m_n = 2,5$  мм.
  6. Определить коэффициент диаметра червяка, если:  $t = 15,7$  мм,  $Z_1 = 4$ ,  $u = 10$ ,  $a_w = 125$  мм.
  7. Рассчитать диаметр вершин зубьев ведущего колеса прямозубой цилиндрической передачи, если:  $Z_1 = 30$ ,  $Z_2 = 75$ ,  $m = 2$  мм.
  8. Определите число зубьев шестерни и колеса, если известно:  $Z_{\text{сум}} = 120$ ,  $u = 2$ .
  9. Каковы будут угловые скорости ведомого вала передачи, если угловая скорость ведущего вала  $\omega_1$ , а передаточные отношения  $u = 4$ ,  $u = 0,25$ ?
  10. Определить  $Z_1$  колеса, если известно  $Z_{\text{сум}} = 125$ ,  $U = 4$ .

### 5.2.2. Перечень контрольных материалов для защиты курсового проекта

Защита курсового проекта возможна после проверки правильности его выполнения и оформления. Защита проводится в форме собеседования преподавателя со студентом по теме курсового проекта. Примерный перечень контрольных вопросов для защиты курсовой работы представлен в таблице

Компетенция	Типовые вопросы
ОПК – 13	1. Укажите назначение и область применения, изображенного редукторов.
	2. Как классифицируются изображенный редуктор по виду передач и по количеству ступеней?
	3. Назвать и показать на чертеже основные детали редуктора и укажите их назначение.
	4. Укажите на натуральном образце основные элементы корпуса редуктора и охарактеризуйте их назначение.
	5. Какие существуют особенности сборки и разборки редуктора?
	6. Назовите детали, входящие в систему смазки зубчатых колес и подшипников.
	7. Какие материалы используются при изготовлении зубчатых колес?
	8. На чертеже укажите основные габаритные и присоединительные размеры.
	9. Перечислите основные геометрические параметры зубчатого зацепления.
	10. Укажите стандартизированные параметры зубчатого зацепления.
	11. Назовите основные формулы для определения геометрических параметров зубчатых колес.
	12. Какой модуль в конической зубчатой передаче является расчетным?
	13. Что такое внешнее конусное расстояние в конической зубчатой передаче? Укажите его на чертеже?
	14. Покажите на чертеже углы делительных конусов.
	15. Какие величины при расчете конической передачи должны соответствовать государственному стандарту?
	16. Какие подшипники установлены в опорах конического редуктора?
	17. Назовите основные формулы для определения геометрических и кинематических параметров конических редукторов.
	18. Укажите особенности червячной передачи.
	19. Какие особенности конструкции корпуса червячного редуктора изобра-

	жены на чертеже?
	20. Какие материалы применяются для изготовления червячной пары?
	21. По каким трем параметрам проводится расчет червячного редуктора?
	22. Какие существуют способы естественного и искусственного охлаждения корпуса редуктора?
	23. Укажите достоинства и недостатки червячной передачи.
	24. Какая система смазки и теплоотвода представлена на чертеже в червячном редукторе?
	25. Какие параметры червячной передачи стандартизированы?
	26. Какие бывают виды разрушения зубьев в передаче?
	27. Какова основная причина возможной остановки изображенного редуктора?
	28. В каких случаях используется червячный редуктор с верхним и нижним расположением червяка?
	29. Назовите основные формулы для определения геометрических и кинематических параметров червячных редукторов.
	30. Как классифицируются ременные передачи?
	31. Назовите достоинства и недостатки ременных передач по отношению к другим передачам.
	32. Какие усилия возникают в сечениях по длине ремня в статическом состоянии и при холостом ходе в процессе работы ременной передачи?
	33. Укажите критерии работоспособности ременных передач.
	34. Как определяется коэффициент относительного скольжения ременной передачи?
	35. От чего зависит коэффициент полезного действия и коэффициент тяги ременной передачи?
	36. Как классифицируются цепные передачи?
	37. Назовите достоинства и недостатки цепных передач по отношению к другим передачам.
	38. Назовите основные формулы для определения геометрических и кинематических параметров цепных передач?
	39. Укажите критерии работоспособности цепных передач.
	40. Какие параметры червячной передачи стандартизированы?
	41. Какая цепная передача представлена на чертеже (с указанием по ГОСТу)?
	42. Какую роль выполняют подшипники в представленных опорных узлах? Какие существуют виды подшипников?
	43. Охарактеризуйте представленные подшипники (достоинства, недостатки и особенности конструкции).
	44. Укажите схему маркировки подшипников, представленных на чертеже. Дайте расшифровку каждой позиции маркировки.
	45. Опишите условия работы и конструкционные особенности основных типов подшипников качения.
	46. Какие существуют и какие использованы схемы установки подшипников на вал?
	47. Как обеспечивается неподвижность подшипника на валу в осевом и радиальном направлении, а также герметичность опорных узлов?
	48. Как зависит выбор смазки изображенных подшипников качения от условий и режима их работы?
	49. Какие подшипники качения рекомендуется использовать в конических и червячных редукторах?
	50. Какие виды муфт знаете и какие представлены в проекте?
	51. Чем характеризуется работа муфт?
	52. Дайте оценку достоинств и недостатков использованных в проекте муфт?
	53. Как выбирается муфта?

	54. На основании какого расчета была спроектирована рама привода?
	55. Как выбирался профиль для конструирования рамы привода?
	56. Какой материал был использован для изготовления рамы?
	57. Укажите габаритные и присоединительные размеры рамы привода?
	58. Назовите основные правила конструирования литых деталей?
	59. На основании каких параметров осуществлялся выбор электродвигателя?

### 5.3. Типовые контрольные задания (материалы) для текущего контроля в семестре

. 5.3.1. Текущий контроль по практическим занятиям осуществляется в форме выполнения практического задания и собеседования по контрольным вопросам

№ п/п	Задание	Компетенция	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Практическое занятие №1  Выполнить кинематический расчет передач	ОПК – 13	1. Что такое кинематический расчет передачи? 2. Как рассчитывается передаточное отношение передачи? 3. Как связаны передаточные числа отдельных передач с передаточным отношением привода? 4. Какая взаимосвязь между мощностью и крутящим моментом? 5. Как звучит золотое правило механики касемо силы и скорости? 6. Что такое КПД? 7. Как определяется КПД привода? 8. По каким параметрам подбирается электродвигатель привода?
2	Практическое занятие №2  Выполнить расчет ременных передач	ОПК – 13	1. Какие виды ременных передач Вы знаете? 2. Какие виды ремней применяются в механических передачах? 3. Как устанавливается клиновой ремень в шкив? 4. Какую форму имеет шкив плоскоремной передачи? 5. Какие виды корда ремней применяются при их изготовлении? 6. Как ремонтируются плоские и клиновые ремни? 7. По каким параметрам подбирается ремень для передачи. 8. Какие механизмы натяжения ременных передач Вы знаете? 9. Что такое скольжение ремня? 10. Почему важно соотношение диаметров ведущего и ведомого шкива?
3	Практическое занятие №3  Выполнить расчет цепных передач	ОПК – 13	1. Какие виды цепных передач Вы знаете? 2. Какие виды цепей применяются в механических передачах? 3. Какое отличие между роликовой и втулочно-роликовой цепью? 4. Как обозначается цепь? 5. По каким параметрам подбирается цепь?

			<p>6. Почему одна ветвь цепи не натянута?</p> <p>7. Какая величина провисания цепи считается правильной?</p> <p>8. Как влияет скорость цепи на ее работоспособность?</p> <p>9. Как смазываются цепные передачи?</p> <p>10. Что такое пульсация цепи и как ее устранить?</p>
4	<p>Практическое занятие №4</p> <p>Выполнить расчет фрикционных передач</p>	ОПК – 13	<p>1. Какие виды фрикционных передач Вы знаете?</p> <p>2. Силовые условия работы фрикционных передач.</p> <p>3. Какие материалы используются для фрикционных передач?</p> <p>4. Для чего фрикционные передачи используются в промышленности</p> <p>5. Примеры использования фрикционных передач.</p> <p>6. Фрикционные вариаторы назначение, применение.</p> <p>7. Принцип работы фрикционных вариаторов.</p> <p>8. Устройства для обеспечения работы фрикционных пар.</p>
5	<p>Практическое занятие №5</p> <p>Расчет цилиндрических передач</p>	ОПК – 13	<p>1. Назначения зубчатых передач</p> <p>2. Какие виды цилиндрических передач Вы знаете?</p> <p>3. Отличия в работе прямозубых и косозубых передач.</p> <p>4. Преимущества и недостатки шевронных цилиндрических колес?</p> <p>5. Что такое полюс зацепления в эвольвентных передачах?</p> <p>6. Что такое модуль зацепления?</p> <p>7. Как определить диаметр выступов зубчатого колеса?</p> <p>8. Как определить диаметр впадин зубчатого колеса?</p> <p>9. Чему равен радиальный зазор зубчатого зацепления?</p> <p>10. Какая сталь используется при изготовлении зубчатых колес?</p> <p>11. Перечислите основные геометрические параметры зубчатого зацепления.</p> <p>12. Укажите стандартизированные параметры зубчатых колес и зубчатого зацепления.</p> <p>13. Назовите основные формулы для определения геометрических параметров зубчатых колес</p>
6	<p>Практическое занятие №6</p> <p>Выполнить расчет конических передач</p>	ОПК – 13	<p>1. Какие виды конических передач Вы знаете?</p> <p>2. Для каких целей применяются конические передачи?</p> <p>3. Какие типы конических колес Вы знаете?</p> <p>4. Перечислите преимущества и недостатки конической передачи</p>



			<p>5.Какой модуль в конической зубчатой передаче является расчетным?</p> <p>6.Что такое внешнее конусное расстояние в конической зубчатой передаче? Укажите его на кинематической схеме.</p> <p>17. Покажите на кинематической схеме углы делительных конусов.</p> <p>8. Как определяются углы делительных конусов?</p> <p>9. Какие величины при расчете конической передачи должны соответствовать государственному стандарту?</p>
7	<p>Практическое занятие №7</p> <p>Выполнить расчет червячных передач</p>	ОПК – 13	<p>1.Какие виды червячных передач Вы знаете?</p> <p>2. Для каких целей применяются червячные передачи?</p> <p>3. Какие типы червячных колес Вы знаете?</p> <p>4.Перечислите преимущества и недостатки червячной передачи.</p> <p>5.Как модуль червячного колеса связан с делительным диаметром червяка?</p> <p>6. Что означает «заходность» червяка и на что она влияет?</p> <p>7. Из каких материалов изготавливается червячная пара?</p> <p>8. Какие параметры червячной передачи стандартизированы?</p> <p>9. Какие бывают виды разрушения зубьев в передаче?</p> <p>10. Какова основная причина остановки червячной передачи?</p> <p>13. В каких случаях используется червячный редуктор с верхним и нижним расположением червяка?</p> <p>14. Как изменяется коэффициент полезного действия червячной передачи с увеличением числа заходов червяка?</p> <p>15. Назовите основные формулы для определения геометрических и кинематических параметров червячных передач.</p>
8	<p>Практическое занятие №8</p> <p>Выполнить конструирование валов. Выполнить расчет на прочность и жесткость</p>	ОПК – 13	<p>1.Перечислите основные назначения валов и осей.</p> <p>2. Какие виды валов вы знаете?</p> <p>3. Из каких материалов изготавливаются валы и оси?</p> <p>4. Методы упрочнения валов.</p> <p>5. Что определяется при предварительном расчете валов?</p> <p>6. Перечислите основные элементы валов и осей.</p> <p>7. В чем различие эксцентрикового и коленчатого валов?</p> <p>8. Назначение и применение гибких валов.</p> <p>9. Основные критерии проверки валов на прочность.</p> <p>10. Основные критерии проверки валов на жест-</p>

			кость.
9	<p>Практическое занятие №9</p> <p>Выполнить расчет подшипников скольжения</p>	ОПК – 13	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какие виды подшипников скольжения вы знаете?</li> <li>2. Из каких материалов изготавливаются подшипники скольжения, вкладыши.</li> <li>3. Назначение разъемных подшипников скольжения.</li> <li>4. Преимущества и недостатки подшипников скольжения</li> <li>5. Смазочные материалы в подшипниковых узлах скольжения.</li> <li>6. Расчет геометрических параметров подшипника скольжения.</li> <li>7. Назовите основные критерии расчета подшипников скольжения</li> </ol>
10	<p>Практическое занятие №10</p> <p>Выполнить подбор и расчет подшипников качения</p>	ОПК – 13	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какую роль выполняют подшипники в опорных узлах?</li> <li>2. Какие существуют виды подшипников?</li> <li>3. Охарактеризуйте достоинства и недостатки подшипников качения</li> <li>4. Укажите схему маркировки подшипников качения. Дайте расшифровку каждой позиции маркировки.</li> <li>5. Опишите условия работы и конструктивные особенности основных типов подшипников качения.</li> <li>6. Какие существуют схемы установки подшипников на вал?</li> <li>7. Как обеспечивается неподвижность подшипника на валу в осевом и радиальном направлении, а также герметичность опорных узлов?</li> <li>8. Расшифруйте следующие марки подшипников: 50310, 206, 2403,</li> <li>9. Как зависит выбор смазки подшипников качения от условий и режима их работы?</li> <li>10. Какие подшипники качения рекомендуется использовать в конических и червячных редукторах?</li> </ol>
11	<p>Практическое занятие №11</p> <p>Выполнить подбор муфт</p>	ОПК – 13	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какие виды муфт Вы знаете?</li> <li>2. Какие типы предохранительных муфт Вы знаете?</li> <li>3. Чем характеризуется работа муфт?</li> <li>4. Дайте оценку достоинств и недостатков муфт.</li> <li>5. Какие достоинства и недостатки отличают работу различных конструкций муфт?</li> <li>6. Объясните принцип работы муфт (в зависимости от конструкции).</li> <li>7. Почему отдается предпочтение фрикционным муфтам работающим «всухую» а не «в масле»?</li> <li>8. Как определяется расчетный и действительный моменты срабатывания муфты и каково их отличие?</li> </ol>

12	Практическое занятие №12  Выполнить расчет конструкций неразъемных соединений	ОПК – 13	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какие виды неразъемных соединений вы знаете?</li> <li>2. Виды заклепок, назначение, применение.</li> <li>3. Расчет заклепок на срез и смятие.</li> <li>4. Заклепочный шов, основные геометрические характеристики.</li> <li>5. Типы сварных соединений: встык, внахлестку, угловые, тавровые.</li> <li>6. Расчет сварочных швов.</li> <li>7. Обозначение сварочных швов на чертежах.</li> <li>8. Виды сварки и наплавки.</li> </ol>
13	Практическое занятие №13  Выполнить расчет конструкций разъемных соединений	ОПК – 13	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Виды конструктивных разъемных соединений.</li> <li>2. Виды разъемных соединений передающих крутящий момент.</li> <li>3. Расчет болтовых соединений на срез, отрыв головки</li> <li>4. Черновые болты, болты повышенной точности, болты повышенной прочности. Особенности расчета.</li> <li>5. Шпоночные соединения. Назначение, применение.</li> <li>6. Виды шпонок: призматические, сегментные, клиновые, тангенциальные</li> <li>7. Расчет шпонок на срез и смятие.</li> <li>8. Особенности посадки шпонок на вал и в ступицу.</li> <li>9. Какие шлицевые соединения Вы знаете?</li> <li>10. Базирование (посадки) шлицевых соединений.</li> <li>11. Обозначение шлицов и шлицевых соединений.</li> <li>12. Расчет шлицевых соединений.</li> </ol>

**5.3.2. Текущий контроль по лабораторным занятиям** осуществляется в форме выполнения лабораторной работы и собеседования по контрольным вопросам

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Компетенция	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Лабораторная работа №1  Определение основных параметров зубчатого цилиндрического редуктора	ОПК – 13	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Укажите назначение и область применения редукторов.</li> <li>2. Как классифицируются редукторы по виду передач?</li> <li>3. Как классифицируются редукторы по количеству ступеней?</li> <li>4. Назвать и показать на чертеже (натуральном образце) основные детали редуктора.</li> <li>5. Укажите назначение основных деталей редуктора.</li> <li>6. В виде кинематических схем показать типовые схемы расположения зубчатых колес в двухступенчатом цилиндрическом ре-</li> </ol>

			<p>дукторе.</p> <p>7. Укажите на натуральном образце основные элементы корпуса редуктора.</p> <p>8. Охарактеризуйте назначение основных элементов корпуса редуктора.</p> <p>9. Какие существуют особенности сборки редуктора?</p> <p>10. Какие существуют особенности разборки редуктора?</p> <p>11. Назначение системы смазки редуктора.</p> <p>12. Назовите детали, входящие в систему смазки зубчатых колес и подшипников.</p> <p>13. Отличия в работе прямозубых и косозубых передач.</p> <p>14. Какая сталь используется при изготовлении зубчатых колес?</p> <p>15. На чертеже (натуральном образце) укажите основные габаритные и присоединительные размеры.</p> <p>16. Перечислите основные геометрические параметры зубчатого зацепления.</p> <p>17. Укажите стандартизированные параметры зубчатых колес и зубчатого зацепления.</p> <p>18. Назовите основные формулы для определения геометрических параметров зубчатых колес</p>
2	<p>Лабораторная работа №2</p> <p>Определение основных параметров и особенностей конструкции конического одноступенчатого редуктора</p>	ОПК – 13	<p>1. Укажите назначение и область применения конических редукторов.</p> <p>2. Какие существуют типы конических редукторов по расположению валов?</p> <p>3. Дайте основные кинематические схемы конических редукторов.</p> <p>4. Назовите и покажите на чертеже (натуральном образце) основные детали конического редуктора.</p> <p>5. Укажите назначение основных деталей редуктора.</p> <p>6. Какие существуют особенности сборки редуктора?</p> <p>7. Какие существуют особенности разборки редуктора?</p> <p>8. Какой модуль в конической зубчатой передаче является расчетным?</p> <p>9. Что такое внешнее конусное расстояние в конической зубчатой передаче? Укажите его на кинематической схеме.</p> <p>10. Покажите на кинематической схеме углы делительных конусов.</p> <p>11. Как определяются углы делительных конусов?</p> <p>12. Какие величины при расчете конической передачи должны соответствовать государствен-</p>

			<p>ному стандарту?</p> <p>13. Как обеспечивается смазка деталей узлов редуктора?</p> <p>14. Какие подшипники рекомендуются для установки в опорах конических редукторов?</p> <p>15. Назовите основные формулы для определения геометрических и кинематических параметров конических редукторов</p>
3	<p>Лабораторная работа №3</p> <p>Определение основных параметров одноступенчатого червячного редуктора и особенностей его расчета</p>	ОПК – 13	<p>1. Укажите особенности червячной передачи.</p> <p>2. Какие особенности конструкции корпуса червячного редуктора Вы знаете?</p> <p>3. Какие материалы применяются для изготовления червячной пары?</p> <p>4. По каким трем параметрам проводится расчет червячного редуктора?</p> <p>5. Как классифицируются червячные редукторы?</p> <p>6. Какие существуют способы естественного и искусственного охлаждения корпуса редуктора?</p> <p>7. Укажите назначение и область применения червячного редуктора.</p> <p>9. Какие системы смазки и теплоотвода существуют в червячном редукторе?</p> <p>10. Какие параметры червячной передачи стандартизированы?</p> <p>11. Какие бывают виды разрушения зубьев в передаче?</p> <p>12. Какова основная причина остановки червячного редуктора?</p> <p>13. В каких случаях используется червячный редуктор с верхним и нижним расположением червяка?</p> <p>14. Как изменяется коэффициент полезного действия червячного редуктора с увеличением числа заходов червяка?</p> <p>15. Назовите основные формулы для определения геометрических и кинематических параметров червячных редукторов</p>
4	<p>Лабораторная работа №4</p> <p>Определение основных параметров и исследование режимов работы ременных передач</p>	ОПК – 13	<p>1. Какая передача называется ременной?</p> <p>2. Как классифицируются ременные передачи?</p> <p>3. Назовите достоинства и недостатки ременных передач по отношению к другим передачам.</p> <p>4. Какие усилия возникают в сечениях по длине ремня в статическом состоянии ременной передачи?</p> <p>5. Какие усилия возникают в сечениях по длине ремня при холостом ходе и в процессе работы ременной передачи?</p> <p>6. Укажите критерии работоспособности ременных передач.</p> <p>7. Как определяется коэффициент относительного скольжения ременной передачи?</p> <p>8. От чего зависит коэффициент полезного действия и коэффициент тяги</p>

			<p>ременной передачи?</p> <p>9. Объясните характер полученных графических зависимостей коэффициента относительного скольжения и коэффициента полезного действия в зависимости от коэффициента тяги.</p> <p>10. Назовите основные части конструкции установки для испытания ременных передач</p>
5	<p>Лабораторная работа №5</p> <p>Определение основных параметров основных типов и конструктивных особенностей подшипников качения</p>	ОПК – 13	<p>1. Какую роль выполняют подшипники в опорных узлах? Какие существуют виды подшипников?</p> <p>2. Охарактеризуйте подшипники качения (достоинства, недостатки и особенности конструкции).</p> <p>3. По каким признакам классифицируются подшипники качения?</p> <p>4. Укажите схему маркировки подшипников качения. Дайте расшифровку каждой позиции маркировки.</p> <p>5. Опишите условия работы и конструктивные особенности основных типов подшипников качения.</p> <p>6. Какие существуют схемы установки подшипников на вал?</p> <p>7. Как обеспечивается неподвижность подшипника на валу в осевом и радиальном направлении, а также герметичность опорных узлов?</p> <p>8. Как зависит выбор смазки подшипников качения от условий и режима их работы?</p> <p>9. Какие подшипники качения рекомендуется использовать в конических и червячных редукторах?</p> <p>10. Расшифруйте следующие марки подшипников: 50310, 206, 2403, 156235</p>
6	<p>Лабораторная работа №6</p> <p>Определение основных параметров и исследование работы предохранительных муфт</p>	ОПК – 13	<p>1. Какие виды муфт Вы знаете?</p> <p>2. Какие типы предохранительных муфт Вы знаете?</p> <p>3. Чем характеризуется работа предохранительных муфт?</p> <p>4. Дайте оценку достоинств и недостатков предохранительных муфт.</p> <p>5. Какие достоинства и недостатки отличают работу различных конструкций предохранительных муфт?</p> <p>6. Объясните принцип работы предохранительных муфт (в зависимости от конструкции).</p> <p>7. Почему отдается предпочтение фрикционным муфтам работающим «всухую» а не «в масле»?</p> <p>8. Как определяется расчетный и действительный моменты срабатывания муфты и каково их отличие?</p>

## 5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме экзамена используется следующая шкала оценивания: 2 – неудовлетворительно, 3 – удовлетворительно, 4 – хорошо, 5 – отлично

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	<p>Знание основ проектирования механических передач: фрикционных, ременных, цепных, зубчатых, червячных; Знание проектного и уточненного расчета валов, назначения и подбора подшипников, муфт, расчета пружин, разъемных и неразъемных соединений.</p> <p>Знание технологически обоснованных конструкций узлов и деталей машин, смазочных устройств и уплотнений; Знание сущности стандартизации и унификации деталей, допусков на формы и размеры.</p> <p>Знание методики проектирования корпусных деталей механизмов.</p> <p>Знание методики расчета деталей на прочность, жесткость, надежность. узлов, агрегатов и систем предприятий строительной индустрии.</p> <p>Знание критериев работоспособности деталей машин, сборочных единиц, механизмов и машин.</p> <p>Знание условий эксплуатации элементов машин.</p> <p>Знание основных требований к материалам для проектируемых объектов, основных принципов конструирования деталей и элементов машин, критерии выбора материала деталей.</p>
Умения	<p>Умение выбирать оптимальные параметры деталей, сборочной единицы, механизма, машин с учетом выбранного материала.</p> <p>Умение скомпоновать сборочную единицу, механизм, машину, заменить, в случае необходимости вид соединения, передаточный механизм.</p> <p>Умение грамотно оформлять первичную техническую документацию на изготовление деталей и машин или их модернизацию.</p> <p>Умение выбирать оптимальные параметры деталей, сборочной единицы, механизма, машин с учетом выбранного материала.</p> <p>Умение скомпоновать сборочную единицу, механизм, машину, заменить, в случае необходимости вид соединения, передаточный механизм.</p> <p>Умение грамотно оформлять первичную техническую документацию на изготовление деталей и машин или их модернизацию.</p>
Навыки	<p>Владение методикой расчета деталей машин и механизмов на прочность, жесткость, устойчивость, с целью проектирования передач.</p> <p>Владение методикой составления кинематических и расчетных схем проектируемых машин.</p> <p>Владение методологией и алгоритмами расчета элементов машин и механизмов, методикой расчета деталей, узлов, машин и механизмов технологических машин и комплексов предприятий строительной индустрии, а также различных систем и комплексов</p> <p>Владение справочной и технической документацией.</p> <p>Владение методиками разработки конструкторско-технической документации с подбором материалов.</p> <p>Владение инструментами прогнозирования свойств и параметров работы проектируемых деталей, узлов и машин.</p>

Оценка преподавателем выставляется интегрально с учётом всех показателей и критериев оценивания.

## Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание основных терминов, определений, понятий деталей машин и основ конструирования	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения
Объем освоенного материала по различным разделам дисциплины	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины в достаточном объеме
Полнота ответов на поставленные вопросы	Не дает ответы на большинство поставленных вопросов	Дает ответы на вопросы
Четкость изложения материала и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности
	Не иллюстрирует изложение поясняющими чертежами и рисунками	Выполняет поясняющие чертежи и рисунки корректно и понятно
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Грамотно и по существу излагает знания

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Знание основ проектирования механических передач: фрикционных, ременных, цепных, зубчатых, червячных;	Не знает основ проектирования механических передач: фрикционных, ременных, цепных, зубчатых, червячных;	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок основ проектирования механических передач: фрикционных, ременных, цепных, зубчатых, червячных;	Знает термины и определения основ проектирования механических передач: фрикционных, ременных, цепных, зубчатых, червячных;	Исчерпывающе знает основы проектирования механических передач: фрикционных, ременных, цепных, зубчатых, червячных;
Знание проектного и уточненного расчета валов, назначения и подбор подшипников, муфт, расчета пружин, разъемных и неразъемных соединений.	Не знает проектный и уточненный расчет валов, назначение и подбор подшипников, муфт, расчет пружин, разъемных и неразъемных соединений.	Знает проектный и уточненный расчет валов, назначения и подбор подшипников, муфт, расчет пружин, разъемных и неразъемных соединений, но допускает неточности.	Знает проектный и уточненный расчет валов, назначение и подбор подшипников, муфт, расчет пружин, разъемных и неразъемных соединений.	Знает в полном объеме и на высоком уровне проектный и уточненный расчет валов, назначение и подбор подшипников, муфт, расчет пружин, разъемных и неразъемных соединений.
Знание технологически обоснованных конструкций узлов и деталей машин, смазочных устройств и уплотнений;	Не знает технологически обоснованных конструкций узлов и деталей машин, смазочных устройств и уплотнений;	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей по технологически обоснованным конструкциям узлов и деталей машин, смазочных устройств и уплотнений;	Знает в достаточном объеме технологически обоснованных конструкций узлов и деталей машин, смазочных устройств и уплотнений;	В полном объеме и на высоком уровне технологически обоснованных конструкций узлов и деталей машин, смазочных устройств и уплотнений;



Знание сущности стандартизации и унификации деталей, допусков на формы и размеры.	Не знает сущности стандартизации и унификации деталей, допусков на формы и размеры.	Знает сущность стандартизации и унификации деталей, допусков на формы и размеры, но допускает значительные неточности	Знает в достаточном объеме технологически обоснованных конструкций узлов и деталей машин, смазочных устройств и уплотнений;	В полном объеме ина высоком уровне технологически обоснованных конструкций узлов и деталей машин, смазочных устройств и уплотнений;
Знание критериев работоспособности деталей машин, сборочных единиц, механизмов и машин.	Не знает критериев работоспособности деталей машин, сборочных единиц, механизмов и машин	Дает неполные ответы на вопросы критериев работоспособности деталей машин, сборочных единиц, механизмов и машин	Знает в достаточном объеме критерии работоспособности деталей машин, сборочных единиц, механизмов и машин	Дает полные, развернутые ответы на все вопросы о критериях работоспособности деталей машин, сборочных единиц, механизмов и машин
Знание условий эксплуатации элементов машин.	Не знает условий эксплуатации элементов машин.	Знает и излагает условия эксплуатации элементов машин с нарушениями в логической последовательности	Знает в достаточном объеме условия эксплуатации элементов машин.	Знает в полном объеме, на высоком уровне условия эксплуатации элементов машин.
Знание методики проектирования корпусных деталей механизмов.	Не знает методики проектирования корпусных деталей механизмов.	Знает методики проектирования корпусных деталей механизмов, но допускает неточности.	Знает в достаточном объеме методики проектирования корпусных деталей механизмов.	Знает в полном объеме, на высоком уровне методики проектирования корпусных деталей механизмов.
Знание методики расчета деталей на прочность, жесткость, надежность узлов, агрегатов и систем предприятий строительной индустрии.	Не знает методики расчета деталей на прочность, жесткость, надежность узлов, агрегатов и систем предприятий строительной индустрии.	Знает методики расчета деталей на прочность, жесткость, надежность узлов, агрегатов и систем предприятий строительной индустрии, но допускает неточности	Знает в достаточном объеме методики расчета деталей на прочность, жесткость, надежность узлов, агрегатов и систем предприятий строительной индустрии.	Знает в полном объеме и на высоком уровне методики расчета деталей на прочность, жесткость, надежность узлов, агрегатов и систем предприятий строительной индустрии.
Знание основных требований к материалам для проектируемых объектов, основных принципов конструирования деталей и элементов машин, критерии выбора материала деталей.	Не знает основных требований к материалам для проектируемых объектов, основных принципов конструирования деталей и элементов машин, критерии выбора материала деталей.	Знает основные требования к материалам для проектируемых объектов, основные принципы конструирования деталей и элементов машин, критерии выбора материала деталей, но допускает неточности.	Знает в достаточном объеме основные требования к материалам для проектируемых объектов, основные принципы конструирования деталей и элементов машин, критерии выбора материала деталей.	Знает в полном объеме, на высоком уровне основные требования к материалам для проектируемых объектов, основные принципы конструирования деталей и элементов машин, критерии выбора материала деталей.

Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Умение выбирать оптимальные параметры деталей, сборочной единицы, механизма, машин	Не умеет выбирать оптимальные параметры деталей, сборочной единицы, механизма, машин	Умеет выбирать оптимальные параметры деталей, сборочной единицы, механизма, машин в полном объеме
Умение из выбранных деталей скомпоновать сборочную единицу, механизм, машину	Не умеет из выбранных деталей скомпоновать сборочную единицу, механизм, машину	Умеет из выбранных деталей скомпоновать сборочную единицу, механизм, машину
Умение грамотно оформлять первичную техническую документацию на изготовление деталей и машин или их модернизацию	Не умеет грамотно оформлять первичную техническую документацию на изготовление деталей и машин или их модернизацию	Умеет грамотно оформлять первичную техническую документацию на изготовление деталей и машин или их модернизацию в полном объеме
Умение пользоваться справочной литературой по направлению своей профессиональной деятельности	Не умеет пользоваться справочной литературой по направлению своей профессиональной деятельности	Умеет пользоваться справочной литературой по направлению своей профессиональной деятельности
Полнота выполненного задания	Работа выполнена не полностью. Имеются неточности в принятых решениях, расчеты выполнены с ошибками. Оформление заданий не соответствует предъявляемым требованиям.	Работа выполнена полностью. Имеются неточности в принятых решениях, расчеты выполнены верно. Оформление заданий в целом соответствует предъявляемым требованиям.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Умение выбирать оптимальные параметры деталей, сборочной единицы, механизма, машин	Не умеет выбирать оптимальные параметры деталей, сборочной единицы, механизма, машин	Умеет выбирать оптимальные параметры деталей, сборочной единицы, механизма, машин не в полном объеме	Умеет выбирать оптимальные параметры деталей, сборочной единицы, механизма, машин в полном объеме	выбирать оптимальные параметры деталей, сборочной единицы, механизма, машин в полном объеме, логически уверенно обосновывает принятое решение
Умение из выбранных деталей скомпоновать сборочную единицу, механизм, машину	Не умеет из выбранных деталей скомпоновать сборочную единицу, механизм, машину	Умеет частично из выбранных деталей скомпоновать сборочную единицу, механизм, машину	Умеет из выбранных деталей скомпоновать сборочную единицу, механизм, машину, но допускает мелкие неточности	Умеет из выбранных деталей скомпоновать сборочную единицу, механизм, машину в полном объеме
Умение грамотно оформлять первичную техническую документацию на изготовление деталей и машин или их модернизацию	Не умеет грамотно оформлять первичную техническую документацию на изготовление деталей и машин или их модернизацию	Умеет грамотно оформлять первичную техническую документацию на изготовление деталей и машин или их модернизацию не в полном объеме	Умеет грамотно оформлять первичную техническую документацию на изготовление деталей и машин или их модернизацию в полном объеме	Умеет грамотно оформлять первичную техническую документацию на изготовление деталей и машин или их модернизацию в полном объеме, при этом не затрудняется с ответом

Умение пользо- ваться справочной литературой по направлению сво- ей профессио- нальной деятель- ности	Не умеет пользо- ваться справочной литературой по направлению сво- ей профессио- нальной деятель- ности	Умеет частично пользоваться справочной лите- ратурой по направлению сво- ей профессио- нальной деятель- ности	Умеет пользовать- ся справочной ли- тературой по направлению сво- ей профессио- нальной деятель- ности	Умеет в полном объеме на высо- ком уровне поль- зоваться справоч- ной литературой по направлению своей профессио- нальной деятель- ности
---	---	--	--	--

### Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки.

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Владение методиками проек- тирования деталей и узлов при- водов машин и оборудования	Не владеет методиками про- ектирования деталей и узлов приводов машин и оборудо- вания	Владение методиками проектиро- вания деталей и узлов приводов машин и оборудования в полном объеме
Владение методами оценки свойств и способами подбора материала для проектируемых объектов	Не владеет методами оценки свойств и способами под- бора материала для проек- тируемых объектов	Владение методами оценки свойств и способами подбора материала для проектируемых объектов в полном объеме
Владение навыками разработ- ки конструкторско- технической документации	Не владеет навыками разра- ботки конструкторско- технической документации	Владение навыками разработки конструкторско-технической до- кументации в полном объеме

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Владение мето- дикой расчета деталей машин и механизмов на прочность, жест- кость, устойчи- вость, с целью проектирования передач.	Не владеет методи- кой расчета деталей машин и механиз- мов на прочность, жесткость, устойчи- вость, с целью проектирования передач.	Владеет не в пол- ном объеме мето- дикой расчета де- талей машин и ме- ханизмов на проч- ность, жесткость, устойчивость, с целью проектиро- вания передач.	Владеет в полном объеме методикой расчета деталей машин и механиз- мов на прочность, жесткость, устойчи- вость, с целью проектирования передач.	Владеет на высо- ком уровне методи- кой расчета деталей машин и механиз- мов на прочность, жесткость, устойчи- вость, с целью проектирования передач.
Владение мето- дикой составле- ния кинематиче- ских и расчетных схем проектируе- мых машин.	Не владеет методи- кой составления кинематических и расчетных схем проектируемых машин.	Владеет не в пол- ном объеме мето- дикой составления кинематических и расчетных схем проектируемых машин.	Владеет в полном объеме методикой составления кине- матических и рас- четных схем проек- тируемых машин.	Владеет на высо- ком уровне методи- кой составления кинематических и расчетных схем проектируемых машин.
Владение мето-	Не владеет мето-	Владеет не в пол-	Владеет в полном	Владеет на высо-

дологией и алгоритмами расчета элементов машин и механизмов, методикой расчета деталей, узлов, машин и механизмов технологических машин и комплексов предприятий строительной индустрии, а также различных систем и комплексов	логией и алгоритмами расчета элементов машин и механизмов, методикой расчета деталей, узлов, машин и механизмов технологических машин и комплексов предприятий строительной индустрии, а также различных систем и комплексов	ном объеме методологией и алгоритмами расчета элементов машин и механизмов, методикой расчета деталей, узлов, машин и механизмов технологических машин и комплексов предприятий строительной индустрии, а также различных систем и комплексов	объеме методологией и алгоритмами расчета элементов машин и механизмов, методикой расчета деталей, узлов, машин и механизмов технологических машин и комплексов предприятий строительной индустрии, а также различных систем и комплексов	ком уровне методологией и алгоритмами расчета элементов машин и механизмов, методикой расчета деталей, узлов, машин и механизмов технологических машин и комплексов предприятий строительной индустрии, а также различных систем и комплексов
Владение справочной и технической документацией.	Не владеет справочной и технической документацией.	Владеет не в полном объеме справочной и технической документацией.	Владеет в полном объеме справочной и технической документацией.	Владеет на высоком уровне справочной и технической документацией.
Владение методиками разработки конструкторско-технической документации с подбором материалов.	Не владеет методиками разработки конструкторско-технической документации с подбором материалов	Владеет не в полном объеме методиками разработки конструкторско-технической документации с подбором материалов	Владеет в полном объеме методиками разработки конструкторско-технической документации с подбором материалов	Владеет на высоком уровне методиками разработки конструкторско-технической документации с подбором материалов
Владение инструментами прогнозирования свойств и параметров работы проектируемых деталей, узлов и машин.	Не владеет инструментами прогнозирования свойств и параметров работы проектируемых деталей, узлов и машин.	Владеет не в полном объеме инструментами прогнозирования свойств и параметров работы проектируемых деталей, узлов и машин.	Владеет в полном объеме инструментами прогнозирования свойств и параметров работы проектируемых деталей, узлов и машин.	Владеет на высоком уровне инструментами прогнозирования свойств и параметров работы проектируемых деталей, узлов и машин.

## **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

### **6.1. Материально-техническое обеспечение**

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий	Специализированная мебель; мультимедийный проектор, экран, компьютер, ноутбук
2	Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий	Специализированная мебель, лабораторное оборудование измерительные приборы и средства.
3	Учебная аудитория для проведения	Специализированная мебель; мультимедийный проектор, экран, компьютер, ноутбук

	практических занятий, консультаций, экзамена, самостоятельной работы	тимедийный проектор, экран, компьютер, ноутбук
4	Читальный зал библиотеки для самостоятельной работы	Специализированная мебель; компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет», имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду

## 6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
1	Microsoft Windows 10 Корпоративная	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017
2	Microsoft Office Professional Plus 2016	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023
3	Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition»	Сублицензионный договор № 102 от 24.05.2018. Срок действия лицензии до 19.08.2020 Гражданско-правовой Договор (Контракт) № 27782 «Поставка продления права пользования (лицензии) Kaspersky Endpoint Security от 03.06.2020. Срок действия лицензии 19.08.2023г.
4	Google Chrome	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
5	Mozilla Firefox	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
6	nanoCAD	Соглашение №НР-22/220-ВУЗ от 17.02.2022г. Лицензия бессрочная

## 6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

1. Дунаев П.Ф. Конструирование узлов и деталей машин: учеб. пособие для техн. спец. вузов / П.Ф. Дунаев, О.П. Леликов. - 7-е изд., испр. - М.: Высш.шк., 2001. - 447 с.

2. Колесников, С.Л. Детали машин и основы конструирования. Лекционный курс [Электронный ресурс]: учеб. пособие / С.Л. Колесников. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2015. – 150 с.  
<https://elibr.bstu.ru/Reader/Book/2016060711322379400000657132>

3. Методические указания по подготовке и оформлению курсового проекта по дисциплине «Детали машин и основы конструирования» / Сост.: С.Л. Колесников, Г.Р. Варданян [Электронный ресурс]: – Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2013. – 81с.  
<https://elibr.bstu.ru/Reader/Book/2014040920572562061700007274>

4. Рабочая тетрадь для выполнения лабораторных работ по дисциплине «Детали машин и основы конструирования» / сост.: С.Л. Колесников [Электронный ресурс]: – Белгород: Изд-во

5. Колесников С.Л. Детали машин и основы конструирования: Методические указания к выполнению лабораторных работ / сост.: С.Л. Колесников [Электронный ресурс]: – Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2013.

<https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2014040920572562061700007274>

6. Киркач Н.Ф., Расчет и проектирование деталей машин / Н.Ф. Киркач, Р.А. Баласанян. - Харьков, 1991 - 185 с.

7. Анурьев В.И. Справочник конструктора-машиностроителя: В 3 т. / В.И. Анурьев. - М.: Машиностроение, 1979 - 1982. Т.1 - 728 с., Т.2 - 559с., Т.3 - 557 с.

#### 6.4. Перечень интернет ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

1. Сайт РОСПАТЕНТА: <http://www1.fips.ru/>
2. Сайт научно-технической библиотеки БГТУ им. В.Г. Шухова: <http://elib.bstu.ru/>
3. Сайт Российского фонда фундаментальных исследований: <http://www.rfbr.ru/rffi/ru/>
4. Сайт Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU: <http://elibrary.ru/>
5. Сайт Электронно-библиотечной системы издательства «Лань»: <http://e.lanbook.com/>
6. Сайт Электронно-библиотечной системы «IPRbooks»: <http://www.iprbookshop.ru/>
7. Справочно-поисковая система «КонсультантПлюс»: <http://www.consultant.ru/>
8. Сборник нормативных документов «Норма CS»: <http://normacs.ru/>
9. <http://www.detalmach.ru/>
10. <http://www.gost.ru/>
11. <http://eskd.ru/>

### 7. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ<sup>1</sup>

Рабочая программа утверждена на 20\_\_\_\_ /20\_\_\_\_ учебный год  
без изменений / с изменениями, дополнениями<sup>2</sup>

Протокол № \_\_\_\_\_ заседания кафедры от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
подпись, ФИО

Директор института \_\_\_\_\_  
подпись, ФИО

<sup>1</sup> Заполняется каждый учебный год на отдельных листах

<sup>2</sup> Нужно подчеркнуть

