

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО  
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»**  
в г. НОВОРОССИЙСКЕ  
(НФ БГТУ им. В. Г. Шухова)

УТВЕРЖДАЮ  
Директор НФ БГТУ им. В. Г. Шухова

  
И.В. Чистяков  
« 27 » \_\_\_\_\_ 20 21 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
дисциплины



**Детали машин и основы конструирования**

направление подготовки:

23.03.02 – Наземные транспортно-технологические комплексы

Направленность программы (профиль):

Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

очная

Кафедра технических дисциплин

Новороссийск 2021

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 23.03.02 – Наземные транспортно-технологические комплексы, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 915 от 07.08.2020
- Плана учебного процесса НФ ВГТУ им. В.Г. Шухова по направлению подготовки:

23.03.02 – Наземные транспортно-технологические комплексы  
(цифр и наименование специальности)

Профиль (специализация):  
Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование  
(цифр и наименование специализации)

введенного в действие в 2021 году.

Составитель: \_\_\_\_\_ к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Старчик Ю.Ю.  
должность \_\_\_\_\_ подпись \_\_\_\_\_ инициалы, фамилия

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

Технических дисциплин  
название кафедры

«5» августа 2021 г., протокол № 1

Заведующий кафедрой: \_\_\_\_\_ д.т.н., проф. \_\_\_\_\_ Г.Ю.Ермоленко  
ученая степень и звание \_\_\_\_\_ подпись \_\_\_\_\_ инициалы, фамилия

Рабочая программа одобрена научно-методическим советом филиала

«6» августа 2021 г., протокол № 1

Председатель: \_\_\_\_\_ к.ф.н. доцент \_\_\_\_\_ И.В.Чистяков  
ученая степень и звание \_\_\_\_\_ подпись \_\_\_\_\_ 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
<b>ОПК-5</b> Способен принимать обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии при решении задач профессиональной деятельности	<b>ОПК-5.3.</b> Производит выбор, проектирование и расчет узлов, агрегатов и систем наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования в прикладных программах	<p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- типовых конструкций деталей и узлов машин, их свойства и область применения;</li> <li>- методов расчета кинематических параметров механических приводов наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования;</li> <li>- принципов расчета и конструирования деталей и узлов машин</li> </ul> <p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проектировать кинематические схемы приводов транспортно-технологических средств</li> </ul> <p><b>Навыки:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использование принципов проектирования деталей, узлов общего назначения;</li> <li>- применение методик расчетов деталей и узлов;</li> <li>- использование справочной литературы, ГОСТов.</li> </ul>
<b>ОПК-6</b> Способен участвовать в разработке технической документации с использованием стандартов, норм и правил, связанных с профессиональной деятельностью	<b>ОПК-6.1</b> Использует стандартные приёмы создания графических объектов, методы работы с чертёжными надписями, текстами, таблицами, спецификациями, технологию создания и редактирования динамических блоков при решении отдельных задач профессиональной направленности	<p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методик разработки технической документации для типовых деталей и узлов технологических машин</li> </ul> <p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- пользоваться имеющейся нормативно-технической и справочной документацией для деталей общего назначения;</li> <li>- выполнять графические построения деталей и узлов;</li> <li>- использовать конструкторскую и технологическую документацию.</li> </ul> <p><b>Навыки:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применение методик проектирования деталей и узлов</li> </ul>

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

**1. Компетенция ОПК-5 Способен принимать обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии при решении задач профессиональной деятельности.**

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами:

Стадия	Наименования дисциплины
1	Сопротивление материалов
2	Материаловедение и технология конструкционных материалов
3	Детали машин и основы конструирования
4	Теория механизмов и машин

5	Производственная технологическая (производственно-технологическая) практика
---	---

**2. Компетенция ОПК-6** Способен участвовать в разработке технической документации с использованием стандартов, норм и правил, связанных с профессиональной деятельностью.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами:

Стадия	Наименования дисциплины
1	Компьютерная графика
2	Начертательная геометрия и инженерная графика
3	Детали машин и основы конструирования
4	Теория наземных транспортно-технологических машин

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Форма промежуточной аттестации зачет (5 сем), экзамен (6 сем)

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 5	Семестр № 6
Общая трудоемкость дисциплины, час	288	108	180
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	108	54	54
лекции	34	17	17
лабораторные	34	17	17
практические	34	17	17
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	6	3	3
<b>Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:</b>	180	54	126
Курсовой проект			
Курсовая работа	36		36
Расчетно-графическое задание			
Индивидуальное домашнее задание			
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	108	54	54
Экзамен	36	-	36

### 4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 4.1 Наименование тем, их содержание и объем

#### Курс 3 Семестр 5

№ 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.	1			3
2.	Механические передачи.				
	Механические передачи, назначение, классификация. Кинематические и силовые соотношения в передачах. Передачи и приводы, используемые в транспортно-технических машинах	2	2	2	7
	Ременные передачи. Назначение и классификация. Геометрические параметры передачи, кинематические соотношения и КПД передачи. Расчет ременных передач. Кривые скольжения и допускаемые полезные напряжения.	2	2	3	7
	Цепные передачи. Общие сведения. Конструкции и материалы цепных передач. Основные геометрические и кинематические параметры. Методика расчета цепных передач.	2	2		4
	Фрикционные передачи. Основы теории и работы фрикционных передач. Расчет и конструирование	1	1		3
	Зубчатые передачи. Конструкции и материалы. Основные элементы зубчатой передачи. Виды разрушения зубьев. Расчет на прочность. Конструирование эвольвентных цилиндрических зубчатых передач.	2	2	4	7
	Конические передачи. Конструкции и основные геометрические параметры. Расчет на прочность прямозубой конической передачи.	2	2	4	7
	Червячные передачи. Общие сведения, устройство, материалы, область применения. Основные критерии работоспособности и расчет червячных передач на контактную и изгибную прочность. Тепловой расчет червячной передачи	2	2	4	7
	Планетарные передачи. Конструкции и расчет.	1	1		3
	Волновые передачи. Конструкции и расчет.	1	1		3
	Передачи винт-гайка. Виды конструкции и материалы. Расчет на прочность.	1	2		3
	<b>ВСЕГО</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>54</b>

### Курс 3 Семестр 6

№ 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
<b>3. Валы и оси</b>					
	Классификация, материалы. Конструкции валов и осей. Расчет на прочность и жесткость.	2	4		5
<b>4. Подшипники</b>					
	Подшипники скольжения. Конструкции и материалы. Смазка. Расчет подшипников скольжения.	1	1	3	6
	Подшипники качения. Классификация и обозначения. Критерии работоспособности. Подбор подшипников качения по статической и динамической грузоподъемности.	2	1	3	5
<b>5. Муфты механических приводов</b>					
	Классификация муфт. Подбор муфт. Примеры использования различных типов муфт и транспортно-технологических машин. Выбор и проверочный расчет муфт	2	1	4	6
<b>6. Соединения деталей машин</b>					
	Неразъемные соединения: резьбовые, заклепочные, сварные, паяные, клеевые, с натягом. Конструкции и расчеты соединений на прочность.	1	1	3	6
	Разъемные соединения: шпоночные, зубчатые, штифтовые, клеммовые, профильные. Конструкции и расчеты соединений на прочность.	2	1	4	6
<b>7. Упругие элементы</b>					
	Пружины. Назначение, конструкции и материалы. Расчет и подбор пружин.	1	2		4
<b>8. Смазочные устройства и уплотнения</b>					
	Краткие сведения о видах смазки. Подбор Смазки. Способы смазки. Уплотнительные устройства. Конструкции подшипниковых узлов.	2	2		3
<b>9. Взаимозаменяемость и стандартизация в проектировании</b>					
	Назначение основных посадок. Допуски формы и расположения поверхностей.	2	2		4
<b>10. Корпусные детали механизмов</b>					
	Проектирование корпусных деталей механизмов	2	2		3
<b>ВСЕГО</b>		<b>17</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>54</b>

### Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	Кол-во часов	Самостоятельная
-------	---------------------------------	---	--------------	-----------------

				работа на подготовку к аудиторным занятиям
семестр №5				
1	Механические передачи	Кинематический расчет передач	2	2
2	Механические передачи	Расчет ременных передач	2	2
3	Механические передачи	Расчет цепных передач	2	2
4	Механические передачи	Расчет фрикционных передач	1	1
5	Механические передачи	Конструирование эвольвентных передач	1	1
6	Механические передачи	Расчет цилиндрических передач	2	2
7	Механические передачи	Расчет конических передач	2	2
8	Механические передачи	Расчет червячных передач	2	2
9	Механические передачи	Расчет планетарных передач	1	1
10	Механические передачи	Расчет волновых передач	1	1
11	Механические передачи	Расчет передачи винг-гайка	1	1
ИТОГО:			17	17
семестр №6				
12	Валы и оси	Конструирование валов. Расчет на прочность и жесткость	4	4
13	Подшипники	Расчет подшипников скольжения	1	1
14	Подшипники	Подбор и расчет подшипников качения	1	1
15	Муфты механических приводов	Подбор муфт	1	1
16	Соединения деталей машин	Изучение конструкций неразъемных соединений	1	1
17	Соединения деталей машин	Изучение конструкций разъемных соединений	1	1
18	Упругие элементы	Расчет и подбор пружин	2	2
19	Смазочные устройства и уплотнения	Конструирование подшипниковых узлов	2	2
20	Взаимозаменяемость и стандартизация в проектировании	Основные допуски и посадки	2	2
21	Корпусные детали механизмов	Проектирование корпусных деталей	2	2
ИТОГО:			17	17

### Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	Кол-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
семестр №5				
1	Механические передачи	Изучение конструкций механических передач	2	2
2	Механические передачи	Изучение конструкции зубчатого цилиндрического редуктора	4	4
3	Механические передачи	Изучение особенностей конструкции конического одноступенчатого редуктора	4	4
4	Механические передачи	Изучение конструкции одноступенчатого червячного редуктора и особенностей его расчета	4	4
5	Механические передачи	Исследование режимов работы ре-	3	3

		менных передач		
			ИТОГО:	17
семестр №6				
6	Подшипники	Изучение основных типов и конструктивных особенностей подшипников качения	3	3
7	Подшипники	Изучение основных типов и конструктивных особенностей подшипников скольжения	3	3
8	Муфты механических приводов	Изучение основных видов предохранительных муфт	4	4
9	Соединения деталей машин	Изучение неразъемных соединений	3	3
10	Соединения деталей машин	Изучение разъемных соединений	4	4
			ИТОГО:	17

### Содержание курсовой работы

Учебным планом предусмотрена курсовая работа с объемом самостоятельной работы студента - 36 часов.

В процессе выполнения курсовой работы осуществляется контактная работа обучающегося с преподавателем. Консультации проводятся в аудитория и/или посредством электронной информационно-образовательной среды университета.

Выполнение и защита курсовой работы проводится в сроки, установленные руководителем.

*Типовое примерное задание на курсовую работу по теме «Проектирование привода общего назначения», согласно предлагаемой схемы:*

- а) задание выдается преподавателем на специальном бланке
- б) задание является основанием для разработки технического предложения
- в) разработанное и согласованное с преподавателем техническое предложение является основанием для разработки графической части курсового проекта.

*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) спецификация к сборочным чертежам.

Пояснительная записка включает в себя:

1. Титульный лист курсовой работы.
2. Задание на выполнение курсовой работы, подписанное руководителем и техническое задание.
3. Оглавление (содержание) курсовой работы.
4. Введение.
5. Расчетная часть курсовой работы.



Энергетический и кинематический расчет привода с выбором электродвигателя.

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.

Ориентировочный расчет валов редуктора.

Определение конструктивных размеров основных элементов корпуса редуктора.

Расчет ведомого вала редуктора на статическую прочность и на выносливость.

Подбор и расчет подшипников редуктора.

Расчет шпоночных (шлицевых и других) соединений валов.

Расчет и подбор муфт.

Расчет болтового соединения корпуса редуктора.

Выбор смазочных материалов и систем смазки для передач и подшипников.

Расчет открытой передачи (цепной, ременной или зубчатой).

Расчет и проектирование рамы привода и ее крепежных элементов.

### 6. Рекомендации.

Рекомендации последовательности сборки и разборки редуктора, его регулировка.

Описание вопросов техники безопасности при монтаже и эксплуатации спроектированного привода.

7. Заключение.

8. Список литературы.

9. Приложения (спецификации чертежей, графическая часть курсовой работы).

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**

**Реализация компетенций**

**1. Компетенция ОПК-5 Способен принимать обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии при решении задач профессиональной деятельности.**

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
<b>ОПК-5.3</b> Производит выбор, проектирование и расчет узлов, агрегатов и систем наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования в прикладных программах	Зачет, экзамен, собеседование, защита лабораторных работ, защита курсовой работы, разноуровневые задачи и задания.

**2. Компетенция ОПК-6 Способен участвовать в разработке технической документации с использованием стандартов, норм и правил, связанных с профессиональной деятельностью.**

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
<b>ОПК-6.1</b> Использует стандартные приёмы создания графических объектов, методы работы с чертёжными надписями, текстами, таблицами, спецификациями, технологию создания и редактирования динамических блоков при решении отдельных задач профессиональной направленности	Зачет, экзамен, собеседование, защита лабораторных работ, защита курсовой работы, разноуровневые задачи и задания.

### Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

**Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для зачета, экзамена**

<b><u>Компетенция ОПК-5</u></b>	
1.	Требования, предъявляемые к техническому изделию.
2.	Общая классификация механизмов, узлов и деталей.
3.	Основные понятия и показатели надежности.
4.	Критерии работоспособности изделия.
5.	Классификация и краткая характеристика соединений.
6.	Клеммовые соединения.
7.	Шпоночные соединения.
8.	Шлицевые соединения.
9.	Механические передачи: назначение, классификация, основные характеристики передач.
10.	Причины и характер разрушения зубьев.
11.	Подшипники качения: классификация, условное обозначение.
12.	Принципы конструирования валов. Расчетная схема вала.
13.	Подшипники скольжения: устройство, области применения,
14.	Подшипники качения: классификация, условное обозначение.
15.	Основные виды материалов для изготовления деталей машин, дайте примеры марок материалов.
16.	Назначение и классификация ременных передач.

17.	Достоинства и недостатки ременных передач.
18.	Цепные передачи. Достоинства и недостатки.
19.	Цепные передачи. Типы цепей.
20.	Общие сведения о цепных передачах.
21.	Виды разрушения зубьев.
22.	Общие сведения и классификация зубчатых передач.
23.	Достоинства и недостатки зубчатых передач.
24.	Общие сведения и область применения червячных передач.
25.	Методы изготовления зубчатых колес.
26.	Основные элементы зубчатой передачи.
27.	Назначение, конструкции и материалы осей и валов.
28.	Критерии работоспособности валов.
29.	Краткие сведения о видах смазки
30.	Общие сведения о неразъемных соединениях.
31.	Фрикционные передачи. Достоинства и недостатки.
32.	Валы и оси. Общие сведения.
<b><u>Компетенция ОПК-6</u></b>	
33.	Порядок проектирования механизмов и машин.
34.	Стадии разработки механизмов.
35.	Понятия проектного и проверочного расчета деталей машин.
36.	Конструкции механических передач, примеры использования их в машинах для производства в различных отраслях.
37.	Методика проектного расчета вала.
38.	Общие сведения о корпусных деталях.
39.	Конструкции заклепочных соединений.
40.	Конструкции сварных соединений.
41.	Конструкции паяных, клеевых соединений.
42.	Геометрические параметры различных видов ременных передач.
43.	Детали ременных передач. Особенности конструкции шкивов в ременных передачах.
44.	Геометрические размеры зубчатого колеса. Понятие модуля, шага .
45.	Валы и оси передачи. Элементы конструкции валов.

### Примеры типовых задач для экзамена

#### **Компетенция ОПК-5**

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  $Z_{\text{сум}} = 125$ ,  $U = 4$ .

Экзамен включает две части: теоретическую (2 вопроса) и практическую (1 задача). Для подготовки к ответу на вопросы и задания билета, который студент вытаскивает случайным образом, отводится время в пределах 45 минут. После ответа на теоретические вопросы билета, преподаватель задает дополнительные вопросы. Распределение вопросов и заданий по билетам находится в закрытом для студентов доступе. Ежегодно по дисциплине на заседании кафедры утверждается комплект билетов для проведения экзамена по дисциплине. Экзамен является наиболее значимым оценочным средством и решающим в итоговой отметке учебных достижений студента.

### Перечень контрольных материалов для защиты курсовой работы

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

Компетенция	Типовые вопросы
ОПК – 5	1. Укажите назначение и область применения, изображенного редукторов.
	2. Назовите детали, входящие в систему смазки зубчатых колес и подшипников.
	3. Какие материалы используются при изготовлении зубчатых колес?
	4. Перечислите основные геометрические параметры зубчатого зацепления.
	5. Укажите стандартизированные параметры зубчатого зацепления.
	6. Назовите основные формулы для определения кинематических параметров цилиндрического редуктора.
	7. Какой модуль в конической зубчатой передаче является расчетным?
	8. Какие величины при расчете конической передачи должны соответствовать государственному стандарту?
	9. Укажите особенности червячной передачи.
	10. Какие материалы применяются для изготовления червячной пары?
	11. Укажите достоинства и недостатки червячной передачи.
	12. Какие бывают виды разрушения зубьев в передаче?
	13. Как классифицируются ременные передачи?
	14. Назовите достоинства и недостатки ременных передач по отношению к другим передачам.
	15. Какие виды муфт знаете и какие представлены в проекте?
	16. Чем характеризуется работа муфт?
	17. Дайте оценку достоинств и недостатков использованных в проекте

	муфт?
	18. Как выбирается муфта?
	19. Укажите критерии работоспособности ременных передач.
	20. Как классифицируются цепные передачи?
	21. Назовите достоинства и недостатки цепных передач по отношению к другим передачам.
	22. Охарактеризуйте представленные подшипники (достоинства, недостатки и особенности конструкции).
	23. Опишите условия работы и конструкционные особенности основных типов подшипников качения.
	24. Какие подшипники качения рекомендуется использовать в конических редукторах?
	25. Как обеспечивается неподвижность подшипника на валу в осевом и радиальном направлении, а также герметичность опорных узлов?
ОПК – 6	26. Назвать и показать на чертеже основные детали редуктора и укажите их назначение.
	27. Укажите на натуральном образце основные элементы корпуса редуктора и охарактеризуйте их назначение.
	28. На чертеже укажите основные габаритные и присоединительные размеры.
	29. Покажите на чертеже углы делительных конусов.
	30. Какие особенности конструкции корпуса червячного редуктора изображены на чертеже?
	31. Что такое внешнее конусное расстояние в конической зубчатой передаче? Укажите его на чертеже?
	32. Какие подшипники установлены в опорах конического редуктора?
	33. Какую роль выполняют подшипники в представленных опорных узлах? Какие существуют виды подшипников?
	34. Какие существуют способы естественного и искусственного охлаждения корпуса редуктора?
	35. Назовите основные правила конструирования литых деталей?
	36. На основании каких параметров осуществлялся выбор электродвигателя?
	37. Какие основные технические характеристики и параметры привода знаете?
	38. Какой материал был использован для изготовления рамы?
	39. Как выбирался профиль для конструирования рамы привода?
	40. Какая цепная передача представлена на чертеже?
	41. Укажите критерии работоспособности цепных передач.
	42. Какие существуют особенности сборки и разборки редуктора?
	43. Как классифицируются изображенный редуктор по виду передач и по количеству ступеней?
	44. Укажите схему маркировки подшипников, представленных на чертеже. Дайте расшифровку каждой позиции маркировки.
	45. Какие существуют и какие использованы схемы установки подшипников на вал?
	46. На основании какого расчета была спроектирована рама привода?
	47. Укажите габаритные и присоединительные размеры рамы привода?

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

**Текущий контроль** осуществляется в течение семестра в форме выполнения и защиты лабораторных работ, решения задач и тестов на практических занятиях, собеседования.

*Примерный перечень контрольных вопросов для собеседования и защиты лабораторных работ*

Компетенция	Содержание вопросов (типовых заданий)
ОПК – 5	<p>В чем отличие передаточного отношения от передаточного числа?            Дайте определение детали, звена, сборочной единицы, кинематической пары и цепи, механизма, машины.</p> <p>Как классифицируются винтовые соединения?            Как классифицируются муфты?            Как классифицируются подшипники качения?            Как классифицируются сварные соединения?            Как классифицируются соединения?            Как классифицируются уплотнительные устройства?            Как определить общее передаточное отношение привода?            Как определить общий КПД привода?            Какие виды смазочных материалов существуют?            Какие Вы знаете кинематические и энергетические характеристики передач?            Какие достоинства и недостатки винтовых соединений известны?            Какие достоинства и недостатки подшипников Вы знаете?            Какие достоинства и недостатки сварных соединений известны?            Какие достоинства и недостатки существуют у конических передач?            Какие достоинства и недостатки существуют у ременных передач?            Какие достоинства и недостатки существуют у цилиндрических передач?            Какие достоинства и недостатки существуют у червячных передач?            Какие критерии работоспособности подшипников Вы знаете?            Какие критерии работоспособности ременных передач Вы знаете?            Какие критерии работоспособности цилиндрических и конических передач Вы знаете?            Какие критерии работоспособности червячных передач Вы знаете?            Каково назначение передач вращательного движения?            Какое назначение составных частей привода?            Какое назначение валов и осей?            Какое назначение муфт?            Какое назначение подшипников?            Какое назначение смазки?            Какое назначение соединений?            Какое назначение уплотнительных устройств?            Перечислите основные критерии работоспособности и расчета деталей машин.            Сравните по достоинствам и недостаткам ременные и зубчатые передачи.</p>

ОПК – 6	<p>Что определяется при проектном расчете передач и что при проверочном?</p> <p>Какими принципами необходимо руководствоваться при проектировании машин?</p> <p>Какие устройства для контроля наличия и уровня смазки Вы знаете?</p> <p>Какие типы опор валов существуют?</p> <p>Для чего нужен привода?</p> <p>Какие принципы заложены при конструировании ступенчатых валов?</p> <p>Какие существуют требования к изделиям в соответствии с технологичностью их конструкции?</p> <p>Изобразите на схеме силы в зацеплении цилиндрической косозубой передачи.</p> <p>Изобразите на схеме силы в зацеплении червячной передачи.</p> <p>Изобразите схемы различных приводов.</p> <p>Изобразите на схеме силы в зацеплении конической прямозубой передачи.</p> <p>Как составить расчетную схему вала?</p> <p>Какие виды расчета валов существуют?</p> <p>В чем заключается обеспечение технологичности конструкции машин?</p> <p>Какие этапы проектирования Вы знаете?</p> <p>Какие задачи решаются при проектировании машин?</p> <p>Какие повреждения передач Вы знаете?</p> <p>Какие способы смазки существуют?</p> <p>Какие особенности расчета различных муфт Вы знаете?</p> <p>По каким признакам классифицируются конические передачи?</p> <p>По каким признакам классифицируются передачи вращательного движения?</p> <p>По каким признакам классифицируются ременные передачи?</p> <p>По каким признакам классифицируются фрикционные передачи и вариаторы?</p> <p>По каким признакам классифицируются цилиндрические передачи?</p> <p>По каким признакам классифицируются червячные передачи?</p> <p>Какое отличие валов и осей?</p>
---------	---

### Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме зачета используется следующая шкала оценивания: зачтено, не зачтено.

При промежуточной аттестации в форме защиты курсовой работы и 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	Знание основных терминов, определений, понятий деталей машин и основ конструирования
	Объем освоенного материала по различным разделам дисциплины

	Полнота ответов на поставленные вопросы
	Четкость изложения материала и интерпретации знаний
Умения	Умение выбирать оптимальные параметры деталей, сборочной единицы, механизма, машин
	Умение из выбранных деталей скомпоновать сборочную единицу, механизм, машину;
	Умение грамотно оформлять первичную техническую документацию на изготовление деталей и машин или их модернизацию
	Умение пользоваться справочной литературой по направлению своей профессиональной деятельности
	Полнота выполненного задания
Навыки	Владение методиками проектирования деталей и узлов приводов машин и оборудования
	Владение методами оценки свойств и способами подбора материала для проектируемых объектов
	Владение навыками разработки конструкторско-технической документации

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 основных терминов, определений, понятий деталей машин и основ конструирования	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Исчерпывающе знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Объем освоен-	Не знает значи-	Знает только ос-	Знает материал	В полном объеме



ного материала по различным разделам дисциплины	тельной части материала дисциплины	новой материал дисциплины, не усвоил его деталей	дисциплины в достаточном объеме	обладает твердыми и полными знаниями материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на поставленные вопросы	Не дает ответы на большинство поставленных вопросов	Дает неполные ответы на все вопросы	Дает ответы на вопросы, но не все - полные	Дает полные, развернутые ответы на все поставленные вопросы
Четкость изложения материала и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Последовательно излагает знания в логической последовательности, при этом самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими чертежами и рисунками	Выполняет поясняющие чертежи и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие чертежи и рисунки корректно и понятно, допуская мелкие неточности	Выполняет поясняющие чертежи и рисунки точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно, четко и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

### 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	Работа выполнена полностью. Имеются неточности в принятых решениях, расчеты выпол-

	выполнены с ошибками. Оформление заданий не соответствует предъявляемым требованиям.	нены 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 пользоваться справочной литературой по направлению своей профессиональной деятельности	Не умеет пользоваться справочной литературой по направлению своей профессиональной деятельности	Умеет частично пользоваться справочной литературой по направлению своей профессиональной деятельности	Умеет пользоваться справочной литературой по направлению своей профессиональной деятельности	В полном объеме умеет пользоваться справочной литературой по направлению своей профессиональной деятельности
Полнота выпол-	Работа выполне-	Работа выполне-	Работа выполне-	Работа выполне-

ненного задания	на не полностью. Имеются неточности в принятых решениях, расчеты выполнены с ошибками. Оформление заданий не соответствует предъявляемым требованиям.	на полностью. Имеются неточности в принятых решениях, расчеты выполнены с ошибками. Оформление заданий в целом соответствует предъявляемым требованиям.	на полностью. Имеются неточности в принятых решениях, расчеты выполнены верно. Оформление заданий в целом соответствует предъявляемым требованиям.	на полностью. Принятые решения обоснованы, расчеты выполнены, верно. Оформление курсовой работы полностью соответствует предъявляемым требованиям.
-----------------	---	---	--	--

### Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки.

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Владение методиками проектирования деталей и узлов приводов машин и оборудования	Не владеет методиками проектирования деталей и узлов приводов машин и оборудования	Владение методиками проектирования 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 подбора материала для проектируемых объектов	Владение методами оценки свойств и способами подбора материала для проектируемых объектов в полном объеме
Владение навыками разработки конструкторско-технической документации	Не владеет навыками разработки конструкторско-технической документации	Владение навыками разработки конструкторско-технической документации в полном объеме

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Владение методиками проектирования деталей и узлов приводов машин и оборудования	Не владеет методиками проектирования деталей и узлов приводов машин и оборудования	Владение методиками проектирования деталей и узлов приводов машин и оборудования не в полном объеме	Владение методиками проектирования деталей и узлов приводов машин и оборудования в полном объеме	Владение методиками проектирования деталей и узлов приводов машин и оборудования в полном объеме, логически уверенно обосновывает принятое решение
Владение методами оценки свойств и способами подбора материала для проектируемых объектов	Не владеет методами оценки свойств и способами подбора материала для проектируемых объектов	Владение методами оценки свойств и способами подбора материала для проектируемых объектов не в полном объеме	Владение методами оценки свойств и способами подбора материала для проектируемых объектов в полном объеме	Владение методами оценки свойств и способами подбора материала для проектируемых объектов в полном объеме, при этом самостоятельно их анализируя
Владение навы-	Не владеет	Владение	Владение	Владение

ками разработ-ки конструкторско-технической документации	навыками разработки конструкторско-технической документации	навыками разработки конструкторско-технической документации не в полном объеме	навыками разработки конструкторско-технической документации в полном объеме	навыками разработки конструкторско-технической документации в полном объеме, при этом самостоятельно их интерпретируя и анализируя
--	---	--	---	--

## **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	Аудитория 208 для проведения учебных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Оснащен специализированной мебелью, кондиционером, персональными компьютерами (1 шт.) с выходом в Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду филиала, телевизором, веб-камерой, графическим планшетом, программным пакетом Microsoft Windows 7 Профессиональная, Microsoft Office Стандартный 2007 (академическая лицензия № 49190957 от 20.10.2011); Dr. Web Security Space 12 - сублицензионный договор 490 от 10.08.2021; браузеры Google Chrome, Internet Explorer, Zoom, Sumatra PDF, 7Zip – свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения;
2	Учебное помещение № 413 для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, самостоятельной работы.	Специализированная мебель, персональный компьютер с выходом в Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду филиала, мультимедийный проектор и экран, веб-камера, графический планшет,
3	Читальный зал библиотеки № 405 для самостоятельной работы с выходом в сеть Интернет.	Специализированная мебель, кондиционер, персональные компьютеры с выходом в Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду филиала, веб-камера, графический планшет.

### **6.2. Доступная среда**

В НФ БГТУ им. В. Г. Шухова при создании безбарьерной среды учитываются потребности следующих категорий инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья:

- с нарушениями зрения;

- с нарушениями слуха;
- с ограничением двигательных функций.

В образовательной организации обеспечен беспрепятственный доступ в здание инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья.

Для лиц с нарушением работы опорно-двигательного аппарата обеспечен доступ для обучения в аудиториях, расположенных на первом этаже, также имеется возможность доступа и к другим аудиториям.

Для лиц с нарушением зрения, слуха имеется аудитория, обеспеченная стационарными техническими средствами.

В сети «Интернет» есть версия официального сайта учебной организации для слабовидящих.

### 6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
1	Microsoft Windows 10 OEM	Предустановлена на ПК
2	Microsoft Office Professional Plus2007	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
3	Dr. Web Security Space 12	сублицензионный договор № 675 от 17.10.2022
4	Google Chrome	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
5	Mozilla Firefox	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
6	Яндекс-браузер Adobe Reader	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
	Dr.Web (антивирус)	
7	САБ ИРБИС64 + модули "Каталогизатор", "Администратор", "Читатель"	Лицензионный договор А-5548 от 13.04.2017
	Nano-CAD AutoCAD	– учебная версия без аппаратного ключа; – учебная версия без аппаратного ключа
	LIRA soft ZULUGIS 8.0 ЛИРА-САПР	демо-версия; академическая версия

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

#### 6.4.1 Перечень основной литературы

1. Детали машин и основы конструирования : учебник / А. Т. Скойбеда, А. В. Кузьмин, Н. Н. Макейчик ; под редакцией А. Т. Скойбеда. — Минск : Вышэйшая школа, 2006. — 561 с. — ISBN 985-06-1055-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/24055.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Колесников, С.Л. Детали машин и основы конструирования. Лекционный курс [Электронный ресурс]: учеб. пособие / С.Л. Колесников. – Белгород: Изд-во

3. Макридина, М. Т. Детали машин : учебное пособие / М. Т. Макридина, А. А. Макридин. — Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2013. — 165 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/28344.html>— Режим доступа: для авторизир. пользователей

4. 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://elib.bstu.ru/Reader/Book/2014040920572562061700007274>

#### 6.4.2 Перечень дополнительной литературы

1 Рабочая тетрадь для выполнения лабораторных работ по дисциплине «Детали машин и основы конструирования» / сост.: С.Л. Колесников [Электронный ресурс]: – Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2006. – 33 с.

<https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2016081011505445000000656916>

2 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>

#### 6.4.3 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/>

<http://eskd.ru/>

## 7. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2022 / 2023 учебный год.

« 25 » августа 20 22 г., протокол № 1

Заведующий кафедрой: д. т. н., проф.  
ученая степень и звание

  
подпись

Г.Ю. Ермоленко  
инициалы, фамилия

Директор филиала: к.ф.н., доцент  
ученая степень и звание

  
подпись

И.В. Чистяков  
инициалы, фамилия

## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

### Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2023 / 2024 учебный год.

Протокол № 1 заседания кафедры от «28» августа 2023г.

Заведующий кафедрой: \_\_\_\_\_

д.т.н., проф.		Г.Ю. Ермоленко
ученая степень и звание	подпись	инициалы, фамилия

Директор филиала: \_\_\_\_\_

к.ф.н., доц.		И.В. Чистяков
ученая степень и звание	подпись	инициалы, фамилия