

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



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

Детали машин
направление подготовки:

**35.03.02 Технология лесозаготовительных и
деревоперерабатывающих производств**

профиль:
Технология деревоперерабатывающих производств

Квалификация
бакалавр

Форма обучения

очная

Институт: **Транспортно-технологический**

Кафедра: **Технологические комплексы, машины и механизмы**


Белгород – 2021

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 35.03.02 «Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств» (квалификация «бакалавр»), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 26.07.2017 г. № 698.
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2019 году.

Составитель (составители): ст. преподаватель  (Г.Р. Варданян)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой
теоретической механики и сопротивления материалов (ТМ и СМ)

Заведующий кафедрой, д.т.н., проф.  (А.Н. Дегтярь)
(подпись) (инициалы, фамилия)

« 20 » 05 2021 г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры технологических комплексов, машин и механизмов (ТКММ)

« 14 » мая 2021 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.  (В.С. Севостьянов)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа одобрена методической комиссией транспортно-технологического института (ТТИ)

20 05 2021 г., протокол № 9

Председатель: к.т.н.  (Т.Н. Орехова)
(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
ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	ОПК-1.5. Решает инженерные задачи с помощью аппарата математических законов и законов механики	Знания: критерии работоспособности деталей машин, сборочных единиц, механизмов и машин; условия эксплуатации элементов машин; основные требования к разработке конструкторско-технической документации; ЕСКД; основные принципы конструирования деталей и элементов машин. Умения: выбирать оптимальные параметры деталей, сборочной единицы, механизма, машин; из выбранных деталей скомпоновать сборочную единицу, механизм, машину; заменить, в случае необходимости вид соединения, передаточный механизм; грамотно оформлять первичную техническую документацию на изготовление деталей и машин или их модернизацию. Навыки: навыками работы со справочной и технической документацией; навыками разработки конструкторско-технической документации; навыками письменного и графического оформления проектируемых деталей,

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

1. Компетенция ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Начертательная геометрия. Инженерная графика
2	Материаловедение. Технология конструкционных материалов
3	Теоретическая механика
4	Сопротивление материалов

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины 3 (пять) зач. единиц, 108 часа.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 5
Общая трудоемкость дисциплины, час	108	108
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	53	53
лекции	17	17
лабораторные		
практические	34	34
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	2	2
Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:	55	55
Курсовой проект		
Курсовая работа		
Расчетно-графическое задание	9	9
Индивидуальное домашнее задание		
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	46	46
Зачет		

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
1. Введение					
	Классификация механизмов, узлов и деталей. Основы проектирования механизмов, стадии разработки. Требования к деталям, критерии работоспособности и влияющие на них факторы.	1			2
2. Механические передачи.					
	Механические передачи, назначение, классификация. Кинематические и силовые соотношения в передачах. Передачи и приводы, используемые в транспортно-технических машинах	1	2		4
	Ременные передачи. Назначение и классификация. Геометрические параметры передачи, кинематические соотношения и КПД передачи. Расчет ременных передач. Кривые скольжения и допускаемые полезные напряжения.	1	2		3
	Цепные передачи. Общие сведения. Конструкции и материалы цепных передач. Основные геометрические и кинематические параметры. Методика расчета цепных передач.	1	2		3
	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.	1	2		4
	Конические передачи. Конструкции и основные геометрические параметры. Расчет на прочность прямозубой конической передачи.	1	2		4
	Червячные передачи. Общие сведения, устройство, материалы, область применения. Основные критерии работоспособности и расчет червячных передач на контактную и изгибную прочность. Тепловой расчет червячной передачи	1	2		4

	Планетарные передачи. Конструкции и расчет.	1	1		2
	Волновые передачи. Конструкции и расчет.	1	1		3
	Передачи винт-гайка. Виды конструкции и материалы. Расчет на прочность.	1	2		3
3. Валы и оси					
	Классификация, материалы. Конструкции валов и осей. Расчет на прочность и жесткость.	1	4		3
4. Подшипники					
	Подшипники скольжения. Конструкции и материалы. Смазка. Расчет подшипников скольжения.	1	1		3
	Подшипники качения. Классификация и обозначения. Критерии работоспособности. Подбор подшипников качения по статической и динамической грузоподъемности.	1	1		3
5. Муфты механических приводов					
	Классификация муфт. Подбор муфт. Примеры использования различных типов муфт и транспортно-технологических машин. Выбор и проверочный расчет муфт	1	1		3
6. Соединения деталей машин					
	Неразъемные соединения: резьбовые, заклепочные, сварные, паяные, клеевые, с натягом. Конструкции и расчеты соединений на прочность.	1	1		3
	Разъемные соединения: шпоночные, зубчатые, штифтовые, клеммовые, профильные. Конструкции и расчеты соединений на прочность.	1	1		3
7. Упругие элементы					
	Пружины. Назначение, конструкции и материалы. Расчет и подбор пружин.	1	2		3
8. Смазочные устройства и уплотнения					
	Краткие сведения о видах смазки. Подбор Смазки. Способы смазки. Уплотнительные устройства. Конструкции подшипниковых узлов.	1	2		3
9. Взаимозаменяемость и стандартизация в проектировании					
	Назначение основных посадок. Допуски формы и расположения поверхностей.	1	2		3
10. Корпусные детали механизмов					
	Проектирование корпусных деталей механизмов	1	2		3
	ВСЕГО	17	34		46

4.2. Содержание лабораторных занятий

Не предусмотрены учебным планом

4.3. Содержание практических (семинарских) занятий

Курс 3 Семестр 5

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	К-во часов СРС
1	Ременные передачи.	Расчет и определение основных параметров ременной передачи.	2	2
2	Зубчатые передачи.	Расчет и определение основных параметров цилиндрической зубчатой передачи	4	4
3	Зубчатые передачи	Расчет и определение основных параметров конической зубчатой передачи.	4	4
4	Червячные передачи.	Расчет и определение основных параметров червячной передачи.	4	4
5	Цепные передачи.	Расчет и определение основных параметров цепной передачи.	2	2
6	Муфты.	Расчет и подбор муфт.	1	1
7	Валы и оси.	Конструирование валов. Проектный и проверочный расчет вала	4	4
8	Подшипники.	Подбор и расчет подшипников качения.	4	4
9	Передаточные механизмы.	Кинематический и энергетический расчет привода.	2	2
10	Соединения.	Расчеты на срез и смятие деталей машин.	2	2
11	Соединения.	Расчет шпоночных и шлицевых соединений.	2	2
12	Соединения.	Расчет резьбовых соединений.	2	2
13	Зубчатые передачи.	Проектирование и расчет корпусных деталей.	1	1
ИТОГО:			34	34

4.4. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий

Учебным планом предусмотрена индивидуальное домашнее задание (ИДЗ) с объемом самостоятельной работы студента (СРС) – 9 ч.

Индивидуальное домашнее задания закрепляют знания, полученные при изучении курса «Детали машин».

Темой индивидуального домашнего задания является проектирование механического привода. Под приводом в данном случае понимается электромеханическая система, состоящая из источника энергии и связанных с ним механических передач

и служащая для обеспечения заданного закона движения приводного вала технологической машины.

Исходными данными для проектирования являются кинематическая схема привода, мощность N (кВт) и частота вращения приводного вала n (мин⁻¹).

Расчетная часть работы оформляется в виде расчетно-пояснительной записки объемом 15-20 страниц, которая должна содержать следующие разделы:

- введение, где дается краткое описание и общая характеристика машины и привода (2...3 с.);
- кинематический и энергетический расчет привода, подбор электродвигателя и редуктора;
- расчет открытой передачи привода;
- подбор и расчет муфты;
- проверочный расчет шпоночных соединений;
- описание опорной конструкции привода;
- описание системы сборки и смазки узлов привода;
- список используемой литературы;
- приложение.

Графическая часть работы содержит компоновочный чертеж привода на бумаге формата А1,(А2), а также последовательность, содержание, оформление в соответствии со стандартами ЕСКД (Единой системы конструкторской документации) каждого раздела. Объем пояснительной записки 20 - 25стр.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Реализация компетенций

1. Компетенция ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий.

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ОПК-1.5. Решает инженерные задачи с помощью аппарата математических законов и законов механики	Зачет, собеседование, защита ИДЗ, разноуровневые задачи и задания.

5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для зачета

Компетенция ОПК-1	
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.
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.

5.3. Перечень тем курсовых проектов, курсовых работ, их краткое содержание и объем.

Не предусмотрены учебным планом

5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

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

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

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.

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

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	Лаборатория деталей машин для проведения лекционных, практических и лабораторных занятий, самостоятельной работы	Специализированная мебель; мультимедийный проектор; переносной экран; ноутбук; установка ДМ-35У, установка ДМ-40, установка ДМ-36М, установка ДМ-41, устройства демонстрационные, лабораторный комплекты, редуктора в разрезе; комплект моделей плоских рычажных механизмов, зубчатые механизмы, установки для статической балансировки вращающихся звеньев, установка для динамической балансировки вращающихся масс, приборы для нарезания зубьев
2	Лаборатория автоматизированного проектирования для проведения консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации	Специализированная мебель; компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет», имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду.
3	Читальный зал библиотеки для самостоятельной работы	Специализированная мебель; компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет», имеющая доступ в электронную информационно-

		образовательную среду.
4	Учебно-методический кабинет кафедры	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	Программное обеспечение для экспресс-контроля теоретических знаний в форме тестирования	Утверждено на заседании кафедры ТиПХ от 06.09.17, протокол № 2
2	Microsoft Windows 8.1	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V9221014 от 2020-11-01 до 2023-10-31
3	Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows	Лицензия № 13C8200710090907790928
4	Office Professional Plus 2016	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V9221014 от 2020-11-01 до 2023-10-31
5	Офис 365 для образования (студенческий)	E04002C51M от 22.06.2016

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://elib.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://elib.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 БГТУ им. В.Г. Шухова, 2006. – 33 с. <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2016081011505445000000656916>

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/>