

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**СОГЛАСОВАНО**

**Заведующий кафедрой**

**Кафедра конструкторско-  
технологического обеспечения  
машиностроительных  
производств (КТОМСП МТФ)**

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий ОП ВО

**УТВЕРЖДАЮ**

**Заведующий кафедрой**

**Кафедра конструкторско-  
технологического обеспечения  
машиностроительных  
производств (КТОМСП МТФ)**

наименование кафедры

**Е.Г. Зеленкова**

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
ДЕТАЛИ МАШИН И ОСНОВЫ  
ПРОЕКТИРОВАНИЯ**

Дисциплина Б1.О.15 Детали машин и основы проектирования

Направление подготовки /  
специальность

Направленность  
(профиль)

Форма обучения

очная

Год набора

2021

Красноярск 2021

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования с учетом профессиональных стандартов по укрупненной группе

220000 «ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ»

---

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

22.03.01 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ

---

Программу  
составили

к.т.н., Доцент, Е.В. Брюховецкая

---

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Цель преподавания дисциплины заложить основу конструкторской подготовки студента, необходимую для последующего изучения специальных дисциплин, а также дать студенту знания, умения и навыки по принципам проектирования наземных транспортно-технологических машин и комплексов, типовых сборочных единиц с учетом требований технологичности, промышленного дизайна.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачи изучения дисциплины формируются на основе изложения требований к формированию компетенций согласно соответствующим знаниям, умениям, навыкам в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

<b>ОПК-2:Способен участвовать в проектировании технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических и социальных ограничений</b>	
<b>ИД-1:Участвует в проектировании технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений</b>	
Уровень 1	методы проектирования технических объектов, систем и технологических процессов
Уровень 1	проектировать технические объекты, системы и технологические процессы с учетом экономических, экологических и социальных ограничений
Уровень 1	методами проектирования технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических и социальных ограничений
<b>ОПК-6:Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии</b>	
<b>ИД-1:Принимает обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии</b>	
Уровень 1	обоснование технических решений в профессиональной деятельности
Уровень 1	выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии

Уровень 1	методами обоснования технических решений в профессиональной деятельности
-----------	--

#### 1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Метрология, стандартизация и сертификация  
Физика  
Технология конструкционных материалов  
Сопротивление материалов  
Инженерная и компьютерная графика  
Электротехника и электроника  
Материаловедение

Метрология, стандартизация и сертификация

#### 1.5 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Семестр
		5
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>5 (180)</b>	<b>5 (180)</b>
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>2 (72)</b>	<b>2 (72)</b>
занятия лекционного типа	1 (36)	1 (36)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия	0,5 (18)	0,5 (18)
практикумы		
лабораторные работы	0,5 (18)	0,5 (18)
другие виды контактной работы		
в том числе: групповые консультации		
индивидуальные консультации		
иная внеаудиторная контактная работа:		
групповые занятия		
индивидуальные занятия		
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>2 (72)</b>	<b>2 (72)</b>
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Да	Да
курсовая работа (КР)	Нет	Нет
<b>Промежуточная аттестация (Экзамен)</b>	<b>1 (36)</b>	<b>1 (36)</b>

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа (акад. час)	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа, (акад. час)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или Практические занятия (акад. час)	Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час)		
1	2	3	4	5	6	7
1	Введение. Классификация. Критерии работоспособности	4	1	0	0	
2	Зубчатые передачи	0	0	2	0	
3	Цилиндрическая передача	2	2	0	0	
4	Коническая передача	2	0	4	0	
5	Планетарные и волновые передачи	2	0	6	0	
6	Червячная передача. Передача винт гайка	4	2	0	0	
7	Ременные передачи	2	1	0	0	
8	Цепные передачи	2	2	0	0	
9	Валы и оси	6	2	4	0	
10	Подшипники качения и скольжения	5	2	2	0	
11	Соединения разъемные и неразъемные	4	4	0	0	
12	Муфты	3	2	0	72	
Всего		36	18	18	72	

### 3.2 Занятия лекционного типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Введение. Классификация деталей машин. Требования, предъявляемые к деталям. Работоспособность детали. Методы оценки работоспособности: прочности, жесткости, износостойкости, долговечности, точности	2	0	0
2	1	Зубчатые передачи. Классификация и конструктивные разновидности передач зацеплением. Условия работоспособности. Усилия в зацеплении	2	0	0
3	3	Оценка работоспособности зубчатых цилиндрических передач. Проектные и проверочные расчеты зубчатых передач по условиям контактной и изгибной прочности	2	0	0
4	4	Конические зубчатые передачи. Особенности геометрии и работоспособности конических передач	2	0	0
5	5	Передачи – механические преобразователи движения. Соединение передач в ряды. Планетарные и дифференциальные механизмы. Волновые передачи	2	0	0

6	6	Червячные передачи. Параметры червячной передачи. Основные виды отказов и критерии работоспособности. Расчет червячных передач на контактную прочность и изгиб. Расчет на нагрев. Передача винт-гайка	4	0	0
7	7	Ременные передачи. Передачи гибкой связью. Особенности расчета, проектирования и конструирования	2	0	0
8	8	Цепные передачи. Их классификация. Методика расчета и проектирования	2	0	0
9	9	Валы и оси. Конструктивные разновидности осей и валов. Применяемые материалы и термообработка.	2	0	0
10	9	Расчет валов и осей. Расчет валов на статическую прочность и по переменным напряжениям.	2	0	0
11	9	Расчет валов на жесткость	2	0	0
12	10	Подшипники качения. Классификация и система условных обозначений. Характеристика и область применения. Критерии работоспособности и виды отказов.	2	0	0



13	10	Подшипники качения. Определение эквивалентной нагрузки для подшипников разных конструкций. Динамическая и статическая грузоподъемность	2	0	0
14	10	Подшипники скольжения. Характеристика и область применения подшипников скольжения. Условия работы подшипников скольжения. Конструкция подшипниковых опор. Материалы трущихся пар и смазочные материалы. Условные расчеты подшипников скольжения	1	0	0
15	11	Разъемные соединения. Шпоночные, штифтовые и шлицевые соединения. Резьбовые соединения. Типы резьбы и крепежных деталей. Расчет болтового соединения при действии силы затяжки и внешней нагрузки (силы и момента)	2	0	0
16	11	Неразъемные соединения. Сварные, заклепочные соединения. Соединения пайкой, склеиванием и запрессовкой. Типы соединительных швов. Основные параметры. Условия работоспособности	2	0	0
17	12	Муфты. Классификация.	1	0	0

18	12	Конструкции муфт постоянного соединения, управляемых и автоматических. Подбор муфт	2	0	0
			26	0	0

### 3.3 Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Выдача заданий на курсовой проект. Содержание курсового проекта. Анализ технического задания и технического предложения.	1	0	0
2	3	Выбор материалов. Расчет допускаемых напряжений. Пример расчета открытой цилиндрической прямозубой передачи на изгибную и контактную прочность. Пример расчета закрытой цилиндрической прямозубой передачи на изгибную и контактную прочность.	1	0	0
3	3	Пример расчета открытой цилиндрической косозубой передачи на изгибную и контактную прочность. Пример расчета закрытой цилиндрической косозубой передачи на изгибную и контактную прочность.	1	0	0
4	6	Пример расчета закрытой червячной передачи на изгибную прочность.	2	0	0
5	7	Примеры проектного и проверочного расчета ременных передач	1	0	0

6	8	Примеры проектного и проверочного расчета цепных передач	2	0	0
7	9	Примеры расчет валов на статическую прочность и по переменным напряжениям.	2	0	0
8	10	Подбор подшипников качения по долговечности	1	0	0
9	10	Подбор подшипников качения по динамической и статической грузоподъемности	1	0	0
10	11	Примеры расчета шпоночных и шлицевых соединений на смятие. Примеры проектного и проверочного расчетов резьбовых соединений	2	0	0
11	11	Примеры проектного и проверочного расчета сварных соединений	2	0	0
12	12	Выбор типа муфты. Описание конструкции и принципа действия	1	0	0
13	12	Подбор муфты по условиям работы и крутящему моменту. Определение силы, действующей на муфте	1	0	0
Всего			18	0	0

### 3.4 Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	2	Подбор электродвигателя для привода. Кинематический расчет привода.	2	0	0

2	4	Пример расчета открытой конической прямозубой передачи на изгибную и контактную прочность. Пример расчета закрытой конической прямозубой передачи на изгибную и контактную прочность.	4	0	0
3	5	исследование конструкции планетарных и волновых редукторов	6	0	0
4	9	Выбор материала для осей и валов. Предварительное конструирование валов. Пример выполнения эскизной компоновки привода.	2	0	0
5	9	Исследование валов на жесткость	2	0	0
6	10	Исследование конструкции подшипников скольжения	2	0	0
Итого			18	0	0

#### **4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Трошин С. И., Докшанин С. Г.	Детали машин и основы конструирования. Смазка деталей машин и смазочные устройства: учеб.-метод. пособие [для студентов спец. 130602.65, 190205.65, 190603.65, 151000.62, 190600.62]	Красноярск: СФУ, 2013

#### **5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации**

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

#### **6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

6.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год

Л1.1	Брюховецкая Е. В., Кузнецов Г.А., Конищева О. В.	Детали машин: учеб. пособие	Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2011
Л1.2	Березовский Ю.Н., Чернилевский Д.В., Петров М.С., Бородин Н.А.	Детали машин: учебник	Москва: Машиностроение, 2012
<b>6.2. Дополнительная литература</b>			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Чернавский С.А., Снесарев Г.А., Козинцов Б.С., Боков К.Н., Чернилевский Д.В., Козинцов Б.С.	Проектирование механических передач: учеб. пособие	Москва: ИНФРА-М, 2013
<b>6.3. Методические разработки</b>			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Трошин С. И., Докшанин С. Г.	Детали машин и основы конструирования. Смазка деталей машин и смазочные устройства: учеб.-метод. пособие [для студентов спец. 130602.65, 190205.65, 190603.65, 151000.62, 190600.62]	Красноярск: СФУ, 2013

### **7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

Э1	Google Chrome	Google Chrome
Э2	Mozilla Firefox	Mozilla Firefox
Э3	Safari 6 и выше	Safari 6
Э4	Internet Explorer 9 и выше (бесплатные версии Web-браузеров на сайтах разработчиков).	Internet Explorer 9
Э5	Библиотека СФУ	<a href="http://lib.sfu-kras.ru/">http://lib.sfu-kras.ru/</a>

## **8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Знания, умения и навыки, полученные студентами в ходе изучения данной дисциплины, измеряются контролем за самостоятельной работой студента в виде выполнения самостоятельного задания. Изучение каждого модуля завершается проверкой полученных знаний, умений и навыков в форме самостоятельного задания.

Учебным планом изучения данной дисциплины предусмотрено: самостоятельное изучение и закрепление навыков полученных при выполнении практических работ. Объем самостоятельной работы: 72 часа. Самостоятельная работа студентов состоит из трёх взаимосвязанных частей:

1. Изучение теоретического материала. Темы и объем материала для самостоятельного изучения определяются лектором по источникам, определенным в п. 6.1. и 6.2. Объем самостоятельного изучения по каждой теме в часах определен в п. 3.1.

2. Подготовка к защите лабораторных работ. Темы и объем материала для самостоятельного изучения определяются лектором по источникам, определенным в п. 3.4.

3. Выполнение курсового проекта – 36 часов.

Курсовой проект предназначен для закрепления теоретических знаний студентов. В курсовом проекте (КП) разрабатывается конструкция электромеханического привода (ЭМП), выполняются дополнительные расчеты, оформляется комплект конструкторской документации в соответствии со стандартами.

Задание на КП выдается преподавателем в начале 5-го семестра. Оно содержит исходные данные и перечень задач, которые необходимо решить при работе над КП. В индивидуальном порядке студенты выполняют реальные курсовые работы по заказам предприятий. Возможны варианты заданий на КП по темам дипломного проекта, по заданию кафедры.

Объем графической части КП составляет два-три листа формата А1: сборочный чертеж ЭМП, редуктора со спецификациями; чертежи деталей редуктора (зубчатые, червячные колеса, валы, валы-шестерни, звездочки, шкивы, крышки, стаканы). Объем расчетно-пояснительной записки – 35–50 страниц машинописного текста. Работа оформляется на листах формата А4 или в виде электронных файлов. Защита студентом готового курсового проекта (подписанного преподавателем к защите) осуществляется на кафедре.

## **9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)**

### **9.1 Перечень необходимого программного обеспечения**

9.1.1	1. Microsoft Office Word 2007, Excel 2007, Visio 2007 и выше.
9.1.2	2. КОМПАС-3D Бесплатная учебная версия [Электронный ресурс] / Аскон. – URL: <a href="http://edu.ascon.ru/main/download/cab/?show_me_content=1">http://edu.ascon.ru/main/download/cab/?show_me_content=1</a> (инструкция по установке и использованию описана на сайте разработчика).
9.1.3	3. Любой браузер: Google Chrome, Mozilla Firefox, Safari 6 и выше, Internet Explorer 9 и выше (бесплатные версии на сайтах разработчиков).
9.1.4	4. Информационная обучающая система СФУ e.sfu-kras.ru.
9.1.5	5. AdobeReader X или AcrobatReader DC или любое программное обеспечение для чтения файлов формата pdf.

### **9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем**

9.2.1	НЕ ТРЕБУЕТСЯ
-------	--------------

## **10 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

1 Лекционная аудитория, оснащенная универсальной маркерной доской (экраном) и проектором, а также доступом в интернет по беспроводным сетям.

2 Учебная аудитория для проведения занятий семинарского и лабораторного типа, оборудованная универсальной маркерной доской (экраном) и проектором, а также доступом в интернет по беспроводным сетям.

Проведение лекционных, семинарских и лабораторных занятий сопровождается иллюстрацией слайдов презентаций, выполненных в Microsoft Office PowerPoint.

При проведении лабораторных и практических занятий используется перечень наглядных пособий в виде деталей и узлов машин.