

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

**СОГЛАСОВАНО**

**Заведующий кафедрой**

**Кафедра технической механики  
(ТМ\_ПФ)**

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий ОП ВО

**УТВЕРЖДАЮ**

**Заведующий кафедрой**

**Кафедра технической механики  
(ТМ\_ПФ)**

наименование кафедры

**Доцент, к.т.н. Т.Г. Калиновская**

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

Год набора

очная

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, Калиновская Т.Г.;

---

## **1 Цели и задачи изучения дисциплины**

### **1.1 Цель преподавания дисциплины**

В системе инженерной подготовки бакалавров по направлению 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов» дисциплина «Детали машин и основы проектирования» относится к части дисциплин, формируемой участниками образовательных отношений в соответствии с Федеральным образовательным стандартом высшего образования 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов», утвержденным « 2 » июня 2020 г. № 701

Области профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу бакалавриата по направлению 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов», включают:

- разработку, исследование, модификацию и использование (обработку, эксплуатацию и утилизацию) материалов неорганической и органической природы различного назначения, процессы их формирования, формо- и структурообразования, превращения на стадиях получения, обработки и эксплуатации;

- процессы получения материалов, заготовок, полуфабрикатов, деталей и изделий, а также управление их качеством для различных областей техники и технологии (машиностроения и приборостроения, авиационной и ракетно-космической техники, атомной энергетики, твердотельной электроники, наноиндустрии, медицинской техники, спортивной и бытовой техники и др.).

Объекты профессиональной деятельности выпускников включают:

- методы и средства испытаний и диагностики, исследования и контроля качества материалов, пленок и покрытий, полуфабрикатов, заготовок, деталей и изделий, все виды исследовательского, контрольного и испытательного оборудования, аналитической аппаратуры, компьютерное программное обеспечение для обработки результатов и анализа полученных данных, моделирования поведения материалов, оценки и прогнозирования их эксплуатационных характеристик;

- основные типы современных конструкционных и функциональных неорганических (металлических и неметаллических) и органических (полимерных и углеродных) материалов, композитов и гибридных материалов, сверхтвердых материалов, интеллектуальных и наноматериалов, пленок и покрытий;

- технологические процессы производства, обработки и модификации материалов и покрытий, деталей и изделий; оборудование, технологическая оснастка и приспособления; системы управления

технологическими процессами;

– нормативно-техническая документация и системы сертификации материалов и изделий, технологических процессов их получения и обработки; отчетная документация, записи и протоколы хода и результатов экспериментов, документация по технике безопасности и безопасности жизнедеятельности.

Целью изучения дисциплины «Детали машин и основы проектирования» является: развитие инженерного мышления, овладение принципами и методами проектирования и конструирования типовых деталей и узлов машин общего назначения на основе критериев их работоспособности, требований надежности и экономичности.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

В соответствии с требованиями ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов», утвержденным « 2 » июня 2020 г. № 701, изучение дисциплины «Детали машин и основы проектирования» направлено на приобретение студентами знаний, умений, навыков на основе которых формируются общепрофессиональные компетенции, необходимые для решения профессиональных задач, соответствующих следующим типам профессиональной деятельности выпускников:

- научно-исследовательский;
- технологический

в областях профессиональной деятельности и сферах профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу бакалавриата по профилю 22.03.01.32 «Физико-химия материалов и процессов»

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>ОПК-2.3:Участвует в проектировании технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений</b>	
Уровень 1	Основные принципы проектирования деталей и узлов машин
Уровень 1	Выполнять проектные и проверочные расчеты типовых деталей общего назначения по их критериям работоспособности
Уровень 1	Навыками разработки и оформления проектной и конструкторской документации в соответствии с требованиями ЕСКД.
<b>ОПК-2.1:Оценивает и прогнозирует поведение материала и причины отказов деталей под воздействием на них различных эксплуатационных факторов и</b>	

<b>факторов окружающей среды, обеспечивая высокую надежность изделий с учетом экономических и экологических ограничений</b>	
Уровень 1	Называть причины выхода из строя и критерии надежности и работоспособности типовых деталей машин общего назначения
Уровень 1	Проводить выбор материалов деталей машин общего назначения.
Уровень 1	Навыками выбора справочных параметров, определяющих влияние эксплуатационных факторов и факторов окружающей среды, на работоспособность деталей и узлов машин
<b>ОПК-2.2: Решает разнообразные инженерно-геометрические задачи для деталей и изделий, имеющих сложные формы поверхностей</b>	
Уровень 1	Описывать влияние концентраторов напряжений на работоспособность деталей машин
Уровень 1	Выполнять эскизную компоновку редуктора
Уровень 1	Навыками конструирования типовых деталей приводного механизма сложной геометрической формы

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

В системе инженерной подготовки бакалавров по направлению 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов» дисциплина «Детали машин и основы проектирования» относится к основной части дисциплин в соответствии с ФГОС ВО++

Изучение дисциплины «Детали машин и основы проектирования» должно быть основано на изучении дисциплин:

Высшая математика

Физика

Информатика

Теоретическая механика

Сопротивление материалов

Дисциплина Детали машин и основы проектирования является основой для изучения следующих дисциплин:

Безопасность жизнедеятельности

Основы материаловедения

Метрология, стандартизация, 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	Механические передачи	20	8	12	40	
2	Валы и опоры	10	6	4	20	
3	Муфты и соединения	4	2	0	8	
4	Допуски и посадки	2	2	2	4	
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. Машина, механизм, деталь. Понятие о надежности машин. Основные принципы проектирования и конструирования. Классификация механических передач, редукторов. Основные кинематические и силовые параметры механических передач.	4	0	0

2	1	<p>Зубчатые передачи. Достоинства, недостатки, области применения, классификация зубчатых передач. Цилиндрические зубчатые передачи: основные геометрические параметры, понятие о корригировании, силы в зацеплении цилиндрических зубчатых передач. Конические зубчатые передачи: основные геометрические соотношения, силы в зацеплении. Виды разрушения зубьев и критерии работоспособности зубчатых передач. Материалы зубчатых колес и их термообработка.</p>	6	0	0
3	1	<p>Червячные передачи. Классификация, достоинства, недостатки, области применения червячных передач. Геометрические параметры червячной передачи. Силы в зацеплении червячной передачи. Виды разрушения и критерии работоспособности червячных передач. Материалы червячной пары и допускаемые напряжения.</p>	4	0	0



4	1	Открытые передачи. Ременные передачи: классификация, достоинства, недостатки, области применения, критерии работоспособности, конструкции основных элементов. Цепные передачи: достоинства, недостатки, классификация, области применения, основные геометрические соотношения, конструкции основных элементов, критерии работоспособности.	6	0	0
5	2	Валы и оси. Общие сведения. Ориентировочный расчет валов. Проверочный расчет валов на статическую прочность. Расчет вала на усталостную прочность.	6	0	0
6	2	Подшипники. Принцип работы и классификация подшипников скольжения и подшипников качения. Виды разрушения подшипников качения. Критерии их работоспособности. Практический расчет (подбор) подшипников качения по долговечности или динамической грузоподъемности.	4	0	0
7	3	Муфты и соединения. Разъемные соединения. Неразъемные соединения. Классификация муфт, назначение и методика их выбора.	4	0	0

8	4	Допуски и посадки. Основные положения системы допусков и посадок. Особенности посадок подшипников качения, шпоночных соединений. Допуски формы и расположения поверхностей. Шероховатость поверхностей.	2	0	0
Всего			26	0	0

### 3.3 Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в acad. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Кинематический расчет приводных механизмов.	2	0	0
2	1	Выбор материалов передач. Определение допускаемых напряжений.	2	0	0
3	1	Расчет зубчатых передач редуктора.	2	0	0
4	1	Расчет червячных передач редуктора.	2	0	0
5	2	Ориентировочный расчет и конструирование валов редуктора. Выбор типа подшипников. Эскизная компоновка редуктора.	2	0	0
6	2	Проверочный расчет валов редуктора на статическую прочность.	2	0	0
7	2	Уточненный расчет валов на усталостную прочность.	2	0	0
8	3	Расчет соединений вал-ступица.	2	0	0
9	4	Расчет опор валов на подшипниках качения.	2	0	0
Всего			18	0	0

### 3.4 Лабораторные занятия

№	№	Наименование занятий	Объем в acad. часах
---	---	----------------------	---------------------

п/п	раздела дисциплины		Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Нарезание зубьев зубчатых колес методом обкатки.	2	0	0
2	1	Изучение конструкций и определение основных параметров цилиндрического двухступенчатого редуктора.	2	0	0
3	1	Изучение конструкций и определение основных параметров конического редуктора.	2	0	0
4	1	Изучение конструкций и определение основных параметров червячного редуктора.	2	0	0
5	1	Изучение конструкций ременных и цепных передач.	4	0	0
6	2	Изучение конструкций и определение основных параметров подшипников качения.	4	0	0
7	4	Изучение допусков и посадок.	2	0	0
Всего			18	0	0

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

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Дроздова Н. А., Туман С. Х., Косолапова С. А., Калиновская Т. Г.	Проектирование механических передач: учебное пособие	Красноярск: Красноярская академия цветных металлов и золота [ГАЦМиЗ], 2000
Л1.2	Дроздова Н. А., Туман С. Х., Рябов О. Н.	Расчет открытых передач: методические указания по курсовому проектированию, практическим занятиям и самостоятельной работе	Красноярск: Информационно-полиграфический комплекс [ИПК] СФУ, 2009

Л1.3	Дроздова Н. А., Косолапова С. А.	Конструктивные размеры деталей машин: методические указания к выполнению курсового проекта по деталям машин и прикладной механике для студентов всех специальностей	Красноярск: Красноярский институт цветных металлов им. М.И. Калинина (КИЦМ), 1992
Л1.4	Дроздова Н. А., Туман С. Х., Рябов О. Н.	Расчет разъемных и неразъемных соединений: методические указания и задания к выполнению контрольных работ для студентов всех специальностей заочной формы обучения	Красноярск: Красноярский университет цветных металлов и золота [ГУЦМиЗ], 2004
Л1.5	Какурина С. К., Туман С. Х., Какурина Н. А.	Конструктивные размеры редукторов: методические указания к курсовому проекту по деталям машин и прикладной механике для студентов всех специальностей	Красноярск: Изд-во КГАЦМиЗ, 2001
Л1.6	Волчкова И. В., Туман С. Х., Фоменко А. И.	Прикладная механика. Расчет валов: учебно-методическое пособие [для студентов напр. 280700 «Техносферная безопасность», 130400 «Горное дело», 150400 «Металлургия», 151000 «Технологические машины и оборудование»]	Красноярск: СФУ, 2013
Л1.7	Дьяконова В. Я., Калиновская Т. Г., Речкунова С. С.	Прикладная механика: Ч. 2: учебно-методическое пособие для лабораторных работ [для студентов специальностей 130400.65.00.09 Горные машины и оборудование, 130400.65.00.10 Электрификация и автоматизация горного производства (ГМ, ГЭ)]	Красноярск: СФУ, 2015
Л1.8	Дроздова Н. А., Туман С. Х., Фоменко А. И.	Проектирование опор валов на подшипниках качения: учебно-методическое пособие	Красноярск: СФУ, 2018

## **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	Дунаев П. Ф., Леликов О. П.	Конструирование узлов и деталей машин: учебное пособие для вузов по машиностроительным направлениям подготовки и специальностям	Москва, 2007
Л1.2	Леликов О. П.	Основы расчета и проектирования деталей и узлов машин: конспект лекций по курсу "Детали машин"	Москва: Машиностроение, 2007
Л1.3	Иванов М.Н., Финогенов В.А.	Детали машин: учебник.; рекомендовано МО и науки РФ	М.: Высшая школа, 2008
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Дроздова Н. А., Туман С. Х., Рябов О. Н.	Механика. Детали машин: учебное пособие немашиностроительных специальностей горнорудной и металлургической промышленности	Красноярск: СФУ, 2007
Л2.2	Иосилевич Г. Б., Строганов Г. Б., Маслов Г. С., Иосилевич Г. Б.	Прикладная механика: учебник для немашиностр. спец. вузов	Москва: Высшая школа, 1989
Л2.3	Курмаз Л. В., Скойбеда А. Т.	Детали машин. Проектирование: справочное учеб.-метод. пособие	Москва: Высшая школа, 2004
Л2.4	Гулиа Н.В., Клоков В.Г., Юрков С.А.	Детали машин: учебник	СПб.: Лань, 2013
Л2.5	Рощин Г.И., Самойлов Е.А.	Детали машин и основы конструирования: учебник для бакалавров.; допущено МО РФ	М.: Юрайт, 2013
Л2.6	Курмаз Л.В., Курмаз О.Л.	Конструирование узлов и деталей машин: справочное учебно-методическое пособие	М.: Высшая школа, 2007
Л2.7	Шейнблит А. Е.	Курсовое проектирование деталей машин: учеб. пособие для студентов вузов	Калининград: Янтарный сказ, 2006
6.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Дроздова Н. А., Туман С. Х., Косолапова С. А., Калиновская Т. Г.	Проектирование механических передач: учебное пособие	Красноярск: Красноярская академия цветных металлов и золота [ГАЦМиЗ], 2000
Л3.2	Дроздова Н. А., Туман С. Х., Рябов О. Н.	Расчет открытых передач: методические указания по курсовому проектированию, практическим занятиям и самостоятельной работе	Красноярск: Информационно-полиграфический комплекс [ИПК] СФУ, 2009

ЛЗ.3	Дроздова Н. А., Косолапова С. А.	Конструктивные размеры деталей машин: методические указания к выполнению курсового проекта по деталям машин и прикладной механике для студентов всех специальностей	Красноярск: Красноярский институт цветных металлов им. М.И. Калинина (КИЦМ), 1992
ЛЗ.4	Дроздова Н. А., Туман С. Х., Рябов О. Н.	Расчет разъемных и неразъемных соединений: методические указания и задания к выполнению контрольных работ для студентов всех специальностей заочной формы обучения	Красноярск: Красноярский университет цветных металлов и золота [ГУЦМиЗ], 2004
ЛЗ.5	Какурина С. К., Туман С. Х., Какурина Н. А.	Конструктивные размеры редукторов: методические указания к курсовому проекту по деталям машин и прикладной механике для студентов всех специальностей	Красноярск: Изд-во КГАЦМиЗ, 2001
ЛЗ.6	Волчкова И. В., Туман С. Х., Фоменко А. И.	Прикладная механика. Расчет валов: учебно-методическое пособие [для студентов напр. 280700 «Техносферная безопасность», 130400 «Горное дело», 150400 «Металлургия», 151000 «Технологические машины и оборудование»]	Красноярск: СФУ, 2013
ЛЗ.7	Дьяконова В. Я., Калиновская Т. Г., Речкунова С. С.	Прикладная механика: Ч. 2: учебно-методическое пособие для лабораторных работ [для студентов специальностей 130400.65.00.09 Горные машины и оборудование, 130400.65.00.10 Электрификация и автоматизация горного производства (ГМ, ГЭ)]	Красноярск: СФУ, 2015
ЛЗ.8	Калиновская Т. Г., Дьяконова В. Я., Речкунова С. С.	Кинематический расчет привода: учебно-методическое пособие для практических занятий, курсового проектирования по деталям машин и прикладной механике	Красноярск: СФУ, 2018
ЛЗ.9	Дроздова Н. А., Туман С. Х., Фоменко А. И.	Проектирование опор валов на подшипниках качения: учебно-методическое пособие	Красноярск: СФУ, 2018

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

Э1	Библиотечно-издательский комплекс СФУ	<a href="http://www.bik.sfu-kras.ru">www. bik.sfu-kras.ru</a>
Э2	Российская государственная библиотека	<a href="http://www.elibrary.rsl.ru">www. elibrary.rsl.ru</a>
Э3	Электронно-библиотечная система	<a href="http://www.book.ru">www. book.ru</a>
Э4	Электронно-библиотечная система	<a href="http://www.knigafund.ru">www. knigafund.ru</a>

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

Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Детали машин и основы проектирования» включает:

- самостоятельное изучение теоретического материала,
- подготовку к защите лабораторных работ,
- выполнение курсового проекта.

Теоретическая подготовка студентов в каждом семестре предполагает, использование учебников и учебных пособий по приведенному списку литературы.

Лекции по дисциплине в каждом семестре дополняются практическими занятиями, на которых студенты учатся решать практические задачи и применять лекционный материал. Практические занятия по дисциплине проводятся с целью освоения теоретического материала и создания навыков решения практических задач по соответствующим разделам.

Подготовка к лабораторным работам предусматривает оформление отчетов по лабораторным работам в соответствии с требованиями СТО 4.2–07–2014 и подготовку к защите. Защита и своевременное выполнение лабораторных работ является необходимым условием допуска к экзамену в 5 семестре.

Задание на курсовой проект выдается преподавателем в начале 5 семестра по вариантам с указанием учебно-методической литературы и рекомендаций по выполнению.

Целью курсового проекта «Расчет привода рабочей машины» является овладение студентами навыков расчета и проектирования механических передач, валов и подшипников.

Промежуточный контроль знаний осуществляет преподаватель, выполняющий данную нагрузку. К экзамену (5 семестр) по дисциплине допускаются студенты, выполнившие все виды работ. Студентам выдается перечень вопросов для подготовки к экзамену по дисциплине.

Все виды самостоятельной работы способствуют развитию умения организовывать самостоятельную работу, профессионально систематизировать приобретенные знания, использовать информационные средства и технологии; проводить расчеты и делать выводы; оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы; составлять математическое описание систем; развитию способности самостоятельно приобретать новые знания, используя современные информационные технологии.

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

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

9.1.1	Программные продукты MATLAB, MathCAD, Microsoft Office: Word, Excel, Компас для расчета и проектирования приводов машин, а также для оформления работ.
9.1.2	Компьютерная программа, используемая для создания, редактирования и показа презентаций на проекторе или большом экране – Microsoft PowerPoint.

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

9.2.1	Электронно-библиотечная система СФУ обеспечивает для обучающихся доступ к современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам.
-------	--

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

Лекционные и практические занятия проводятся в учебных аудиториях с применением проектора, интерактивной доски и ПЭВМ.