

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.Б.15.04 ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА

Детали машин и основы конструирования

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

23.05.02 ТРАНСПОРТНЫЕ СРЕДСТВА СПЕЦИАЛЬНОГО

НАЗЕМНОГО

Направленность (профиль)

23.05.02 специализация N 3 "Наземные транспортные средства и  
комплексы аэродромно-технического обеспечения полетов авиации":

Форма обучения

очная

Год набора

2020

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Программу составили \_\_\_\_\_

канд.техн.наук, доцент, Колотов А.В.

должность, инициалы, фамилия

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

### **1.1 Цель преподавания дисциплины**

Дисциплина «Детали машин и основы конструирования» (ДМиОК) призвана обеспечить формирование у студентов знаний о теории, методиках расчетов, а также основах конструирования деталей и узлов машин, с формированием навыков разработки и оформления конструкторской документации.

Дисциплина ДМиОК рассматривает большое количество классов и типов деталей и механизмов изучаемых конструкций (общемашиностроительного применения) при общности расчетов по основным определяющим критериям изучение которых преследует следующие цели:

1) закрепление и обобщение знаний, полученных студентами при изучении дисциплин математического и естественнонаучного цикла, предусмотренных учебным планом в соответствии с государственным образовательным стандартом;

2) предоставление знаний, необходимых для последующего освоения дисциплин вариативной части математического и естественнонаучного цикла, а также дисциплин базовой и вариативной частей профессионального цикла, предусмотренных учебным планом в соответствии с государственным образовательным стандартом;

3) формирование у студентов знаний, умений и навыков обеспечения основных стандартов, использования справочной литературы и вычислительной техники при изучении дисциплины ДМиОК, а также владение методами определения оптимальных параметров деталей и механизмов по их кинематическим и силовым характеристикам с учетом наиболее значимых критериев работоспособности, используемых при выполнении работ по созданию, монтажу, вводу в действие, техническому обслуживанию, эксплуатации, диагностике и ремонту технологических машин и оборудования.

### **1.2 Задачи изучения дисциплины**

Задачи изучения дисциплины «Детали машин и основы конструирования» основываются на необходимости получения студентом знаний, умений и навыков в соответствии с требованиями ФГОС ВО на основе которых формируются соответствующие компетенции.

Изучение дисциплины «Детали машин и основы конструирования» преследует решение следующих задач:

1) ознакомление общими принципами проектирования и конструирования, построение моделей и алгоритмов расчетов изделий машиностроения по основным критериям работоспособности, что необходимо при оценке надежности действующего оборудования отрасли в условиях эксплуатации, а также в процессе его модернизации или создания нового;

2) обучение методами теоретического анализа конструкций, механизмов, узлов и деталей технологических машин и оборудования, а также изучение

основ конструирования и критериев работоспособности типовых: деталей, узлов, механизмов и машин;

3)формированиенавыков использования ЕСКД (единая система конструкторской документации) и стандартов, технической справочной литературы и современной вычислительной техники, а также способностей самостоятельного применения методов расчета и конструирования работоспособных деталей, с учетом необходимых материалов и наиболее подходящих способов получения заготовок, и механизмов по заданным входным или выходным характеристикам

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
<b>ОК-1: способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу</b>	
ОК-1: способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	<ul style="list-style-type: none"> <li>– основы структурного, кинематического и силового анализа и синтеза приводов;</li> <li>– основные критерии работоспособности деталей машин и виды их отказов;</li> <li>– основы теории и расчета деталей и узлов машин;</li> <li>– принципы работы, области применения, технические характеристики, конструктивные особенности типовых механизмов, узлов и деталей машин и их взаимодействие;</li> <li>– формировать расчетную схему модели относительно реальной конструкции;</li> <li>– формировать методы расчета модели по реальной конструкции;</li> <li>– формулировать необходимые критерии работоспособности деталей, узлов механизмов и механических систем соответствующих машин;</li> <li>– рациональными приемами поиска и использования научно-технической информации;</li> <li>– методами подготовки исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений на основе экономических решений;</li> <li>– методами расчета работоспособных деталей, с учетом необходимых материалов и наиболее подходящих способов получения заготовок, и по заданным входным или выходным характеристикам механизма;</li> </ul>
<b>ОПК-2: способностью самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой профессиональной деятельности</b>	

<p>ОПК-2: способностью самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой профессиональной деятельности</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– системы и методы проектирования типовых деталей и узлов машин с применением средств вычислительной техники, технические требования, предъявляемые к разрабатываемым конструкциям;</li> <li>– основные типовые приемы обеспечения технологичности конструкций и применяемые материалы;</li> <li>– основы автоматизации технических расчетов деталей и узлов машин с использованием ЭВМ в среде конструкторских САПР;</li> <li>– проводить необходимые расчеты в процессе проектирования механических систем;</li> <li>– оценивать работоспособность деталей и узлов изделий машиностроения, типовых для конкретной отрасли производства;</li> <li>– оценивать работоспособность механизмов изделий машиностроения, типовых для конкретной отрасли производства;</li> <li>– методами расчета и проектирования работоспособного механизма по заданным входным или выходным характеристикам;</li> <li>– методами определения оптимальных параметров деталей с учетом наиболее значимых критериев их работоспособности;</li> <li>– рациональными приемами выполнения работ по стандартизации, технической подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов;</li> </ul>
<p><b>ПК-9: способностью сравнивать по критериям оценки проектируемые узлы и агрегаты с учетом требований надежности, технологичности, безопасности, экологичности и конкурентоспособности</b></p>	

<p>ПК-9: способностью сравнивать по критериям оценки проектируемые узлы и агрегаты с учетом требований надежности, технологичности, безопасности, экологичности и конкурентоспособности</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– способы обеспечения и повышения качества изготовления деталей, узлов и машин;</li> <li>– способы обеспечения и повышения качества сборки деталей, узлов и машин;</li> <li>– принципы стандартизации и унификации деталей машин;</li> <li>– основные стандарты, справочную литературу и возможности применения вычислительной техники при изучении дисциплины ДМ.</li> <li>– порядок разработки рабочей проектной и технической документации, оформление законченных проектно-конструкторских работ;</li> <li>– порядок проведения контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.</li> <li>– оценивать надежность типовых деталей и</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>проводить анализ результатов полученных на основе принятых решений;</li> <li>– оценивать надежность типовых узлов и проводить анализ результатов полученных на основе принятых решений;</li> <li>– оценивать надежность типовых механизмов и проводить анализ результатов полученных на основе принятых решений;</li> <li>– применять и соблюдать действующие стандарты, технические условия, положения и инструкции по оформлению технической документации (ЕСКД);</li> <li>– пользоваться технической справочной литературой;</li> <li>– применять современную вычислительную технику.</li> <li>– обеспечивать выполнение основных стандартов, использовать справочную литературу и возможности вычислительной техники при изучении дисциплины ДМ.</li> <li>– знаниями технических условий и правил рациональной эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования;</li> <li>– знаниями причин и последствий прекращения работоспособности транспортно-технологических машин и оборудования;</li> <li>– методами проектирования механизмов с оптимальными параметрами по их кинематическим и силовым характеристикам с учетом наиболее значимых критериев работоспособности;</li> <li>– методами работы на ЭВМ при подготовке графической и текстовой документации;</li> <li>– методами наладки, настройки, регулирования и опытной проверки технологического оборудования и</li> </ul>

	<p>программных средств;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– способностью в составе коллектива исполнителей к выполнению теоретических, экспериментальных, вычислительных исследований по научно-техническому обоснованию инновационных конструкторских решений при эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования;</li> <li>– способностью самостоятельного принятия решений и отстаивания своей точки зрения с учетом требований технологичности, ремонтпригодности, унификации и экономичности механических систем, охраны труда, экологии, стандартизации, промышленной эстетики.</li> <li>– обеспечения основных стандартов, использования справочной литературы и применения вычислительной техники при изучении дисциплины ДМ.</li> </ul>
--	--

#### **1.4 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)	Сем естр	
		1	2
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>2,92 (105)</b>		
занятия лекционного типа	1,47 (53)		
практические занятия	0,97 (35)		
лабораторные работы	0,47 (17)		
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>3,08 (111)</b>		
курсовое проектирование (КП)	Да		
курсовая работа (КР)	Нет		
<b>Промежуточная аттестация (Зачёт) (Экзамен)</b>	<b>1 (36)</b>		



### 3 Содержание дисциплины (модуля)

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

		Контактная работа, ак. час.							
№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
				Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
		Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
<b>1. Механические передачи</b>									
	1. ВВЕДЕНИЕ В ДИСЦИПЛИНУ. Инженерное проектирование. Цель, задачи и основные разделы дисциплины. Классификация деталей машин. Требования, предъявляемые к деталям. Работоспособность детали. Методы оценки работоспособности: прочности, жесткости, износостойкости, долговечности, точности.	4							
	2. ВИДЫ МЕХАНИЧЕСКИХ ПЕРЕДАЧ Классификация механических передач. Основные кинематические и силовые соотношения в передачах.	4							

<p><b>3. ЗУБЧАТЫЕ ПЕРЕДАЧИ</b>  Достоинства, недостатки и применение. Основы теории зубчатого зацепления. Понятие о коррегировании зубчатых передач и его влияние на работоспособность. Виды разрушения зубчатых колес. Материалы зубчатых колес. Определение допускаемых напряжений.</p>	4							
<p><b>4. ЦИЛИНДРИЧЕСКИЕ ПЕРЕДАЧИ</b>  Цилиндрические передачи эвольвентного зацепления. Силы в зацеплении. Проектный и проверочный расчеты цилиндрической передачи. Особенности расчетов на прочность цилиндрической косозубой передачи.</p>	4							
<p><b>5. КОНИЧЕСКИЕ ПЕРЕДАЧИ</b>  Геометрические параметры конических зубчатых колес. Силы в зацеплении. Расчет конических зубчатых колес на прочность.</p>	4							
<p><b>6. ЧЕРВЯЧНЫЕ ПЕРЕДАЧИ</b>  Достоинства и недостатки. Геометрические параметры червячных передач. Критерий работоспособности и расчета. Материалы. Расчет допускаемых напряжений. Тепловой расчет. Определение КПД.</p>	4							
<p><b>7. РЕМЕННЫЕ И ЦЕПНЫЕ ПЕРЕДАЧИ</b>  Достоинства, недостатки и область применения. Основные геометрические соотношения. Силы в ветвях ремня. Виды разрушения ремней. Долговечность. Натяжение ремня. Цепные передачи. Достоинства, недостатки и применение. Приводные цепи. Основные геометрические соотношения. Силы в ветвях. Расчет на износостойкость.</p>	6							

<p>8. ВАЛЫ И ОПОРЫ  Валы и оси. Материалы осей и валов. Проектный и проверочный расчет валов. Расчет на усталостную прочность. Проектный и проверочный расчет осей. Подшипники скольжения. Конструкция, режимы трения. Достоинства, недостатки и применение. Виды разрушения, материалы.  Подшипники качения. Достоинства, недостатки и применение. Виды разрушения, материалы.  Классификация, маркировка, виды разрушения. Расчет на долговечность. Расчет на статическую грузоподъемность. Расчет на динамическую грузоподъемность.</p>	6							
<p>9. Правила оформления отчета по заданиям самостоятельной работы.  Виды расчетов в ДМиОК.</p>			1					
<p>10. Решение заданий на тему «Подбор электродвигателя. Кинематический расчет привода».</p>			1					
<p>11. Решение заданий на тему «Проектирование цилиндрических зубчатых передач».  Проверка выполненных самостоятельно заданий по теме «Проектирование цилиндрических зубчатых передач».</p>			2					
<p>12. Решение заданий на тему «Проектирование конических зубчатых передач».  Проверка выполненных самостоятельно заданий по теме «Проектирование цилиндрических зубчатых передач».</p>			2					

13. Решение заданий на тему «Проектирование червячных передач». Проверка выполненных самостоятельно заданий по теме «Проектирование конических зубчатых передач».			2					
14. Решение заданий на тему «Проектирование ременных передач». Проверка выполненных самостоятельно заданий по теме «Проектирование червячных передач».			2					
15. Решение заданий на тему «Проектирование цепных передач».			2					
16. Решение заданий на тему «Проектирование валов. Эскизная компоновка редуктора». Проверка выполненных самостоятельно заданий по теме «Проектирование цепных передач».			4					
17. Проверка выполненных самостоятельно заданий по теме «Проектирование валов. Эскизная компоновка редуктора». Защита отчета по заданиям самостоятельной работы.			2					
18. Изучение теоретического курса (ТО)							9	
19. Выполнение и подготовка к защите заданий							27	
20.								
<b>2. Конструктивные элементы приводов</b>								
1. КОРПУСА И ЭЛЕМЕНТЫ ПРИВОДА Конструирование корпусных изделий, узлов и агрегатов электромеханического оборудования. Натяжные устройства. Предохранительные и защитные элементы.	2							
2. МУФТЫ Общие сведения. Классификация. Неуправляемые муфты. Управляемые муфты. Самоуправляемые муфты.	1							

3. Лабораторная работа «Силовая схема нагружения валов редуктора».					2			
4. Лабораторная работа «Проектирование валов редуктора».					2			
5. Лабораторная работа «Проектирование валов редуктора».					2			
6. Лабораторная работа «Проверочные расчеты подшипников качения».					2			
7. Лабораторная работа «Проектирование деталей редуктора».					2			
8. Лабораторная работа «Выбор и расчет муфты».					1			
9. Лабораторная работа «Натяжные устройства передач гибкой связью».					2			
10. Лабораторная работа «Проектирование рамы привода».					2			
11. Лабораторная работа «Формирование детализовки типовых деталей»					2			
12. Защита курсового проекта.			2					
13. Изучение теоретического курса (ТО)							9	
14. Курсовое проектирование (КП)							45	
<b>3. Соединения деталей машин</b>								
1. КОНСТРУКЦИИ И РАСЧЕТЫ НЕРАЗЪЕМНЫХ СОЕДИНЕНИЙ НА ПРОЧНОСТЬ Неразъемные соединения: Сварные, заклепочные соединения. Соединения пайкой, склеиванием и запрессовкой. Типы соединительных швов. Основные параметры. Условия работоспособности.	6							

2. КОНСТРУКЦИИ И РАСЧЕТЫ РАЗЪЕМНЫХ СОЕДИНЕНИЙ НА ПРОЧНОСТЬ Разъемные соединения: Шпоночные, штифтовые и шлицевые соединения. Метод подбора, основные параметры, расчёт на прочность. Резьбовые соединения. Типы резьбы и крепежных деталей. Расчет болтовых соединений при действии силы затяжки и внешней нагрузки (силы и момента). Передача винт-гайка	8							
3. Решение заданий на тему «Конструкции и расчеты неразъемных соединений на прочность: Сварные соединения»			3					
4. Решение заданий на тему «Конструкции и расчеты неразъемных соединений на прочность: Соединения с натягом»			2					
5. Решение заданий на тему «Конструкции и расчеты неразъемных соединений на прочность: Заклёпочные соединения»			3					
6. Решение заданий на тему «Конструкции и расчеты разъемных соединений на прочность: Шпоночные и шлицевые соединения».			2					
7. Решение заданий на тему «Конструкции и расчеты разъемных соединений на прочность: Резьбовые соединения».			3					
8. Решение заданий на тему «Конструкции и расчеты разъемных соединений на прочность: Передача винт-гайка».			2					
9. Изучение теоретического курса (ТО)							6	
10. Выполнение и подготовка к защите самостоятельных работ.							15	

11.								
Bcero	53		35		17		111	

## **4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **4.1 Печатные и электронные издания:**

1. Гулиа Н. В., Юрков С. А., Клоков В. Г., Гулиа Н. В. Детали машин: учебник(Москва: Лань).
2. Решетов Д. Н. Детали машин: учебник для студентов машиностроит. и мех. спец. вузов(Москва: Машиностроение).
3. Дунаев П. Ф., Леликов О. П. Детали машин. Курсовое проектирование (Москва: Машиностроение).

### **4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):**

1. Microsoft Office Word 2007 и выше.
2. Microsoft Office Excel 2007 и выше.
3. КОМПАС-ВD Бесплатная учебная версия [Электронный ресурс] / Аскон. - URL:<http://edu.ascon.ru/main/download/cabUshow me content=1> (инструкция по установке и использованию описана на сайте разработчика).
4. Microsoft Office Power Point 2007 и выше.
5. Любой браузер: Google Chrome, Mozilla Firefox, Safari 6 и выше, Internet Explorer 9 и выше (бесплатные версии на сайтах разработчиков).
6. Информационная обучающая система СФУ e.sfu-kras.ru.

### **4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

1. Не требуется

## **5 Фонд оценочных средств**

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

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

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

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

Комплекты моделей: - зубчатые механизмы; - передачи гибкой с подшипники качения.



Проведение лекционных и практических занятий сопровождается иллюстрацией слайдов презентаций, выполненных в Microsoft Office Power Point и содержащих теоретический материал, а также поясняющие анимационные ролики.