

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

Б1.Б.12.04 ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА

Детали машин и основы конструирования

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

15.03.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ

Направленность (профиль)

15.03.02.01 Проектирование технических и технологических комплексов

Форма обучения

очная

Год набора

2021

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 комплексов.

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
ОПК-5: способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	
ОПК-5: способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	<ul style="list-style-type: none"> – основы структурного, кинематического и силового анализа и синтеза приводов; – основные критерии работоспособности деталей машин и виды их отказов; – основы теории и расчета деталей и узлов машин. – формировать расчетную схему модели относительно реальной конструкции; – формировать методы расчета модели по реальной конструкции; – формулировать необходимые критерии работоспособности деталей, узлов механизмов и механических систем соответствующих технологических машин. – рациональными приемами поиска и использования научно-технической информации; – методами подготовки исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений на основе экономических решений; – методами расчета работоспособных деталей, с учетом необходимых материалов и наиболее подходящих способов получения заготовок, и по заданным входным или выходным характеристикам механизма.
ПК-10: способностью обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления, умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий	

ПК-10: способностью обеспечивать технологичность изделий и оптимальность	– основы автоматизации технических расчетов деталей и узлов машин с использованием ЭВМ в среде конструкторских САПР;
процессов их изготовления, умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий	<ul style="list-style-type: none"> – способы обеспечения и повышения качества изготовления деталей, узлов и машин; – способы обеспечения и повышения качества сборки деталей, узлов и машин. – оценивать надежность типовых деталей и проводить анализ результатов полученных на основе принятых решений; – оценивать надежность типовых узлов и проводить анализ результатов полученных на основе принятых решений; – оценивать надежность типовых механизмов и проводить анализ результатов полученных на основе принятых решений. – знаниями технических условий и правил рациональной эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования; – знаниями причин и последствий прекращения работоспособности транспортно-технологических машин и оборудования; – методами проектирования механизмов с оптимальными параметрами по их кинематическим и силовым характеристикам с учетом наиболее значимых критериев работоспособности.
<p>ПК-12: способностью участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции</p>	

<p>ПК-12: способностью участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции</p>	<ul style="list-style-type: none"> – принципы стандартизации и унификации деталей машин; – основные стандарты, справочную литературу и возможности применения вычислительной техники при изучении дисциплины ДМ. – порядок разработки рабочей проектной и технической документации, оформление законченных проектно-конструкторских работ; – порядок проведения контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам. – применять и соблюдать действующие стандарты, технические условия, положения и инструкции по оформлению технической документации (ЕСКД); – пользоваться технической справочной литературой; – применять современную вычислительную технику. – обеспечивать выполнение основных стандартов, использовать справочную литературу и возможности
	<p>вычислительной техники при изучении дисциплины ДМ.</p> <ul style="list-style-type: none"> – методами работы на ЭВМ при подготовке графической и текстовой документации; – методами наладки, настройки, регулирования и опытной проверки технологического оборудования и программных средств; – 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; – 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. – обеспечения основных стандартов, использования справочной литературы и применения вычислительной техники при изучении дисциплины ДМ.
<p>ПК-6: способностью разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам</p>	

ПК-6: способностью разрабатывать рабочую проектную и техническую	– принципы работы, области применения, технические характеристики, конструктивные особенности типовых механизмов, узлов и деталей
документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	<p>машин и их взаимодействие;</p> <ul style="list-style-type: none"> – системы и методы проектирования типовых деталей и узлов машин с применением средств вычислительной техники, технические требования, предъявляемые к разрабатываемым конструкциям; – основные типовые приемы обеспечения технологичности конструкций и применяемые материалы. – проводить необходимые расчеты в процессе проектирования механических систем; – оценивать работоспособность деталей и узлов изделий машиностроения, типовых для конкретной отрасли производства; – оценивать работоспособность механизмов изделий машиностроения, типовых для конкретной отрасли производства. – методами расчета и проектирования работоспособного механизма по заданным входным или выходным характеристикам; – методами определения оптимальных параметров деталей с учетом наиболее значимых критериев их работоспособности; – рациональными приемами выполнения работ по стандартизации, технической подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов.

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
Контактная работа с преподавателем:	2,83 (102)		
занятия лекционного типа	1,44 (52)		
практические занятия	0,94 (34)		
лабораторные работы	0,44 (16)		
Самостоятельная работа обучающихся:	3,17 (114)		
курсовое проектирование (КП)	Да		
курсовая работа (КР)	Нет		
Промежуточная аттестация (Зачёт) (Экзамен)	1 (36)		

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
1. Механические передачи									
	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>3. ЗУБЧАТЫЕ ПЕРЕДАЧИ 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>4. ЦИЛИНДРИЧЕСКИЕ ПЕРЕДАЧИ Цилиндрические передачи эвольвентного зацепления. Силы в зацеплении. Проектный и проверочный расчеты цилиндрической передачи. Особенности расчетов на прочность цилиндрической косозубой передачи.</p>	4							
<p>5. КОНИЧЕСКИЕ ПЕРЕДАЧИ Геометрические параметры конических зубчатых колес. Силы в зацеплении. Расчет конических зубчатых колес на прочность.</p>	4							
<p>6. ЧЕРВЯЧНЫЕ ПЕРЕДАЧИ Достоинства и недостатки. Геометрические параметры червячных передач. Критерий работоспособности и расчета. Материалы. Расчет допускаемых напряжений. Тепловой расчет. Определение КПД.</p>	4							
<p>7. РЕМЕННЫЕ И ЦЕПНЫЕ ПЕРЕДАЧИ 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</p> <p>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.</p> <p>Подшипники качения. Достоинства, недостатки и применение. Виды разрушения, материалы.</p> <p>Классификация, маркировка, виды разрушения. Расчет на долговечность. Расчет на статическую грузоподъемность. Расчет на динамическую грузоподъемность.</p>	6							
<p>9. Виды расчетов в ДМиОК.</p> <p>Решение заданий на тему «Подбор электродвигателя. Кинематический расчет привода».</p>			2					
<p>10. Решение заданий на тему «Проектирование цилиндрических зубчатых передач».</p>			2					
<p>11. Решение заданий на тему «Проектирование конических зубчатых передач».</p>			2					
<p>12. Решение заданий на тему «Проектирование червячных передач».</p>			2					
<p>13. Решение заданий на тему «Проектирование валов. Эскизная компоновка редуктора».</p>			4					
<p>14. Защита отчетов по заданиям самостоятельной работы.</p>			6					
<p>15. Изучение теоретического курса (ТО)</p>							9	
<p>16. Выполнение и подготовка к защите заданий самостоятельной работы.</p>							27	

17.								
2. Конструктивные элементы приводов								
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.	2							
3. Особенности состава и оформления курсового проекта. Решение заданий на тему «Силовая схема нагружения валов редуктора».			2					
4. Решение заданий на тему «Проектирование валов редуктора».			4					
5. Решение заданий на тему «Проверочные расчеты валов редуктора».			2					
6. Решение заданий на тему «Проверочные расчеты подшипников качения».			2					
7. Решение заданий на тему «Проектирование деталей редуктора».			2					
8. Решение заданий на тему «Выбор и расчет муфты».			1					
9. Решение заданий на тему «Натяжные устройства передач гибкой связью».			1					
10. Решение заданий на тему «Проектирование рамы привода».			2					
11. Изучение теоретического курса (ТО)							15	
12. Курсовое проектирование (КП)							45	
3. Соединения деталей машин								

1. КОНСТРУКЦИИ И РАСЧЕТЫ РАЗЪЕМНЫХ СОЕДИНЕНИЙ НА ПРОЧНОСТЬ Разъемные соединения: Шпоночные, штифтовые и шлицевые соединения. Метод подбора, основные параметры. Резьбовые соединения. Типы резьбы и крепежных деталей. Расчет болтового соединения при действии силы затяжки и внешней нагрузки (силы и момента).	5							
2. КОНСТРУКЦИИ И РАСЧЕТЫ НЕРАЗЪЕМНЫХ СОЕДИНЕНИЙ НА ПРОЧНОСТЬ Неразъемные соединения: Сварные, заклепочные соединения. Соединения пайкой, склеиванием и запрессовкой. Типы соединительных швов. Основные параметры. Условия работоспособности.	5							
3. УПРУГИЕ ЭЛЕМЕНТЫ Общие сведения. Конструкции и расчет пружин. Порядок расчета пружин сжатия и растяжения. Порядок расчета витой цилиндрической пружины кручения.	2							
4. Лабораторная работа № 1 «Конструкции и расчеты неразъемных соединений на прочность»					4			
5. Проверка заданий лабораторной работы № 1 «Конструкции и расчеты неразъемных соединений на прочность». Прием защит.					2			
6. Лабораторная работа № 2 «Конструкции и расчеты разъемных соединений на прочность»					4			
7. Проверка заданий лабораторной работы № 2 «Конструкции и расчеты разъемных соединений на прочность». Прием защит.					2			
8. Проверка заданий лабораторных работ. Прием защит					4			

9. Изучение теоретического курса (ТО)							6	
10. Выполнение и подготовка к защите заданий							12	
11.								
Всего	52		34		16		114	

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-ВД 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.